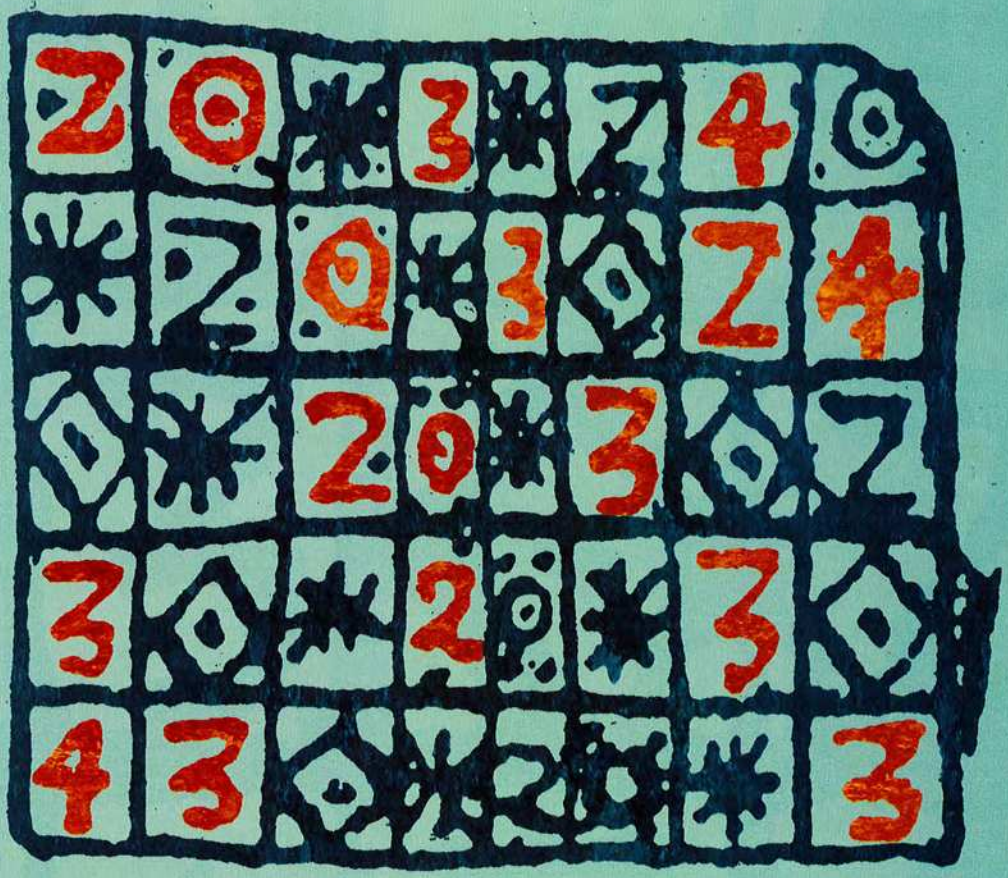
La vida social de los números

Una ontología de los números y la filosofía de la aritmética quechuas



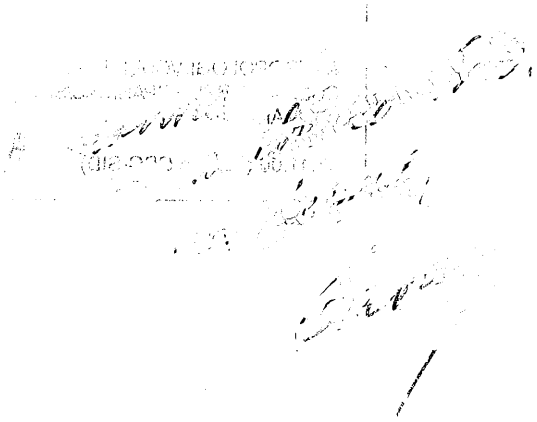
Gary Urton

con la colaboración de Primitivo Nina Llanos

cbc

La vida social de los números

Una ontología de los números y la filosofía de la aritmética quechuas



Gary Urton
con la colaboración de Primitivo Nina Llanos

Traducción de Javier Flores Espinoza

cbc

Antropología

2

Urton, Gary

La vida social de los números. Una ontología de los números y la filosofía de la aritmética quechuas. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas. - Cuzco: CBC, 2003.
264 p. : (Antropología, 2)

ANTROPOLOGIA/CULTURA/FILOSOFIA DE LA CIENCIA/ CULTURAS PREHISPANICAS/SIGLOS XVI-XVIII/PERU/REGION ANDINA

05.11.00 (Código CBC-SID)

Derechos reservados
© De la primera edición en castellano Gary Urton y Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas (CBC)

Publicado originalmente en 1997 como "The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic" de Gary Urton con la colaboración de Primitivo Nina Llanos, Copyright © 1997 by University of Texas Press. Todos los derechos reservados.

Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas (CBC)
Limacpampa Grande 565, Cuzco
Apartado 477
Telf.: 084-234073 Fax: 084-245656
Correo electrónico: cbcimpta@apu.cbc.org.pe
Página web: http://www.cbc.org.pe/fdoedt/

Edición al cuidado de Camilo Torres
Traducción: Javier Flores Espinoza
Diagramación: David Quevedo y Yadira Hermoza
Diseño de portada: Julia Meyerson sobre un dibujo de Guaman Poma de Ayala: detalle de una túnica real inca (adaptación de Yadira Hermoza).

ISBN: 9972-691-57-8
Hecho el Depósito Legal Nro. 0801012002-59-12
Primera edición
Cuzco, mayo del 2003

Para Primo y Noah

La matemática hace afirmaciones subjetivas cuestionables –y sujetas a revisión– sobre entidades ligadas al tiempo y culturalmente cargadas.

B. ROTMAN, *Toward a Semiotics of Mathematics*

Al igual que cualquier otra forma cultural, la génesis de los sistemas contables es a la vez un proceso estructural e histórico.

J. MIMICA, *Intimations of Infinity*

Contenido

	Lista de figuras y cuadros	11
	Agradecimientos	13
1	La antropología y la filosofía de la aritmética	17
2	Los números cardinales y sus relaciones sociales	53
3	Números ordinales: la reproducción y sucesión de los números	79
4	*Yupay*: contando, recontando y la textura de los números	107
5	La aritmética quechua como un arte de la rectificación	147
6	Números y aritmética en las sociedades prehispánicas y colonial	179
7	Conclusiones	217
	Apéndice: símbolos numéricos y metáforas quechuas	223
	Bibliografía	237
	Índice analítico	249
	Índice onomástico y toponímico	259

Lista de figuras y cuadros

Figuras

3.1 La clasificación y denominación de los rastrillos 95
3.2 Maki "prototipo" de *iskay palqa / uj palqayuq* 96
3.3 El "orden de nacimiento" y la denominación de las mazorcas de maíz 97
3.4 La *Sara Mama* 101
4.1 El espacio-tiempo del conteo en quechua 116
4.2 Irene Flores Condori 123
4.3 Santusa Quispe y Damián Flores 125
4.4 Tejido en *pallay* (levante) 128
4.5 La disposición del diseño en un *axsu* 129
4.6 La cuenta de las urdimbres en dos *axsus* de Candelaria 131
4.7 La urdimbre acabada de un *axsu* 133
4.8 El diseño *ch'aska chakrupatacha palmita* 137
5.1 El término nuclear "sumar" y otros afines 152
5.2 Los términos nucleares de la "división" 171
6.1 *Unkus* con *tucapus* numéricos dibujados por Guaman Poma 207
6.2 *Tucapus* en la túnica de Dumbarton Oaks 208
6.3 Representación de un *quipucamayoq* de Guaman Poma 210

Cuadros

1.1	El prototipo de las secuencias cardinal y ordinal	28
2.1	Los lexemas primarios de los números en quechua	56
2.2	Los nombres de los números en aimara	58
2.3	Nombres jíbaros para agrupamientos quinarios de números	58
2.4	La semiótica de los números impares	73
2.5	La terminología de lo par e impar	75
3.1	Números ordinales en el quechua cuzqueño y de Sucre	80
3.2	Los *ayllus* de Bustillos	85
3.3	Nombres de los dedos en quechua y aimara, según lengua y fuente	87
3.4	Secuencias ordinales y los *ayllus* de Pacariqtambo por grupo	91
3.5	Formas de *apa-*: la relación de "sucesión"	98
3.6	Nombre e identificación de los colores del arco iris en Betanzos	103
4.1	Secuencias de levante para *chakrupatacha palmita*	136
4.2	Matriz numérica de las secuencias de levante para *chakrupatacha palmita*	136
4.3	Cuenta de los hilos de algunos motivos figurativos	140
5.1	Ejemplos del lenguaje del equilibrio y la rectificación	157
5.2	Grupos de palabras relacionadas con *yapay* ("sumar")	160
5.3	Grupos de palabras referidas a *jurquy* ("restar")	163
5.4	Grupos de palabras relacionadas con *kuti* ("turno") y *miray* ("multiplicar")	166
5.5	Términos para parejas reproductoras humanas y animales	169
5.6	Formas de "división" en González Holguín (1952 [1608])	174
5.7	Grupos de palabras relacionadas con las tres formas de "dividir/división"	175
6.1	Prestaciones laborales de los chupachos	192
6.2	Artículos seleccionados del tributo entregado a Pizarro en Jauja	204
7.1	La generación de la numeración decimal	220

Agradecimientos

Muchas personas me ofrecieron valiosos consejos, respaldo y estímulo durante los dos años (1993-1995) en que investigué y redacté este libro. Como siempre, Julia Meyerson, mi esposa, fue la fuente principal de respaldo y estímulo durante todo el proyecto. Julia leyó y comentó diversos borradores de varios de los capítulos, y preparó los dibujos. Primitivo ("Primo") Nina Llanos fue un notable amigo, colega y profesor en el año (1993-1994) que mi familia y yo pasamos en Sucre. Fue extraordinaria su paciencia, originalidad e inteligencia ante mi torpeza (sobre todo en quechua). Le agradezco su sincero afecto y la atención prestada a mis hijos Mark, Jason y Noah. Este estudio habría sido literalmente inconcebible sin su ayuda y consejos. Agradezco a mi hijo Mark, que hizo la primera lectura crítica del capítulo 1 en Sucre, en 1995.

Otros amigos y colegas también leyeron y comentaron distintos capítulos en las diversas etapas de la metamorfosis que éstos sufrieron hasta llegar a esta presentación. Anthony Aveni, mi colega de Colgate, siempre ha sido efusivo en su respaldo y sus comentarios eternamente críticos y perceptivos. Marcia Ascher hizo importantes comentarios y críticas al comenzar la redacción de lo que resultó ser alrededor de la mitad del texto. Ahora me maravilla su paciente crítica después de lo que, para una matemática profesional, debe haber sido una lectura dolorosa de mis primeros intentos de dar sentido a los datos que recogí en el campo. La lectura que Elayne Zorn hiciera del mismo borrador fue valiosa, sobre todo al llamar mi atención sobre una serie de problemas de los que no me había dado cuenta en mi discusión de los textiles y el tejido andino. En Sucre, Ántero Klemola, Colin Gómez y Elka Weinstein hicieron preguntas importantes, sobre todo en lo que respecta a la lingüística quechua,

a partir de la lectura de los borradores de varios capítulos. Tristan Platt ofreció comentarios y consejos sobre ciertos asuntos teóricos y prácticos; espero haberlos tomado en cuenta exitosamente. Agradezco los comentarios y sugerencias del manuscrito final que recibí de David Dearborn. Frank Salomon redactó extensos comentarios al borrador final, que me ayudaron enormemente a reflexionar sobre varios problemas que aún quedaban sin resolver (y algunos de ellos sin identificar). La forma final asumida por el presente estudio debe mucho a sus reflexivos comentarios y sugerencias. Las conversaciones con Tom Zuidema y Richard Bielefeldt, mis amigos y colegas de largo tiempo, fueron cruciales para estimular mis reflexiones sobre varios problemas aquí discutidos. También agradezco la ayuda de mis asistentes de investigación en Colgate, Dixie L. Henry (1996) y Tom Palmer (1997).

En mayo de 1996 presenté un cuadro global de los argumentos de este libro en un seminario de un mes de duración que dicté en la École des Hautes Études en Sciences Sociales, en París, por invitación de Nathan Wachtel, Gilles Rivière y Carmen Salazar-Soler. Agradezco a los participantes en ese seminario, que hicieron muchos comentarios útiles y perceptivos a la información y argumentos allí presentados.

Ninguna de las personas arriba mencionadas es responsable por los errores fácticos, de juicios o razonamiento que aún permanecen en este libro; ellos son de mi entera responsabilidad.

Mi trabajo de campo en y alrededor de Sucre se benefició enormemente con el respaldo y los consejos de Verónica Cereceda y Gabriel Martínez. Verónica y Gabriel generosamente me tomaron bajo su protección e hicieron un lugar para mí y mi proyecto en la conducción de su trabajo de desarrollo en la organización Antropólogos del Sur Andino (Asur). Varios integrantes de Asur –entre ellos Santiago Pórcel, Jaime y Lalo– fueron buenos amigos y compañeros de campo, que me ayudaron a encontrar mi camino en y alrededor de las aldeas de Candelaria y Marawa.

En Candelaria deseo agradecer en particular a la familia de Damián Flores y Santusa Quispe, mis anfitriones. Igualmente agradezco a María Condori y sus hijas, Irene y Benedicta, mis principales profesoras de tejido junto con Valentina Flores. La ayuda de Sixto Condori fue valiosa para establecerme en Candelaria. En Marawa agradezco a la familia de Cicilio Cruz y Amalia Mamani, que fueron mis anfitriones.

Expreso mi más profundo agradecimiento a las siguientes instituciones, fundaciones y organizaciones que me brindaron el respaldo financiero que me permitió tomar dos años libres de mis obligaciones docentes en la Universidad de Colgate, a fin de investigar y escribir sobre este proyecto. Los fondos para el año de estudios etnográficos y lingüísticos en Sucre (1993-1994) provinieron de becas de investigación de la National Science Foundation (No. SBR 9221737) y el Social Science Research

Council. La Universidad de Colgate me dio un año sabático. El año en que redacté el libro (1994-1995) recibí el respaldo de una beca de la National Endowment for the Humanities, así como un Senior Faculty Leave de la Universidad de Colgate.

Como en este libro también discuto materiales que reuní referentes a los *khipus* (registros de cuerdas anudadas) incas, deseo manifestar mi agradecimiento al Servicio de Intercambio Académico Alemán (D.A.A.D.) por una beca visitante de estudio que financió parcialmente mi investigación de los mismos en el Museum für Völkerkunde de Berlín, Alemania (junio de 1993). El programa de estipendios de verano de la National Endowment for the Humanities me dio una beca que respaldó aún más mis investigaciones en Berlín, así como una investigación posterior de un mes (julio de 1993) en el Archivo General de Indias de Sevilla, España, sobre los documentos históricos que contienen transcripciones castellanas de las cuentas de los *khipus*. Por último, deseo expresar mi aprecio a la Sloane Foundation por la beca de capacitación de docentes que me permitió adquirir y copiar materiales de investigación referidos a la matemática.

1

La antropología y la filosofía de la aritmética

¿Por qué estudiar los números y la matemática quechuas?

Supongo que algunos de los que cogen este libro (si no varios) se harán a sí mismos la pregunta planteada en el título de esta sección. Ciertamente no les faltan razones, ya que me la hice a mí mismo muchas veces durante los primeros días y meses en que investigué y redacté este libro, que se ocupa del saber numérico y las prácticas aritméticas de los pobladores quechua-hablantes de los Andes bolivianos y peruanos. El lector perceptivo, claro está, encontrará una confesión escondida en la oración anterior. Esto es, admito que no inicié el presente estudio a partir de un interés profundo y obsesivo por los números y la matemática. Detrás de esta confesión se encuentra otra, decididamente más embarazosa, a saber, que si bien siempre he tenido un gran interés por las ciencias y la matemática, no soy un genio matemático: el tipo de persona que busca problemas y enigmas matemáticos con los cuales probar su agudeza. De modo que la pregunta planteada en el título de esta sección resulta ahora a la vez más urgente *y* personal: ¿por qué motivo alguien que no es un experto en el arte de la matemática emprende su estudio, el de los números y la aritmética? Hay dos respuestas a esta interrogante, la cual, me apresuro a señalar, ha sufrido una inversión total en términos de su prioridad en la motivación de mi trabajo sobre el tema. La primera tiene un eje histórico, la segunda uno etnográfico.

Inicialmente me aproximé al estudio del saber numérico quechua y sus prácticas aritméticas y matemáticas contemporáneas al darme cuenta tempranamente de que

era un primer paso esencial en el tratamiento de mi interés principal en ese entonces, que era el análisis de los *khipus* incaicos. Éstos son los instrumentos de cuerdas anudadas usados por los incas para registrar información tanto cuantitativa (como las cuentas de los censos y los registros tributarios) como aquella que se dice era usada para el registro y la recuperación –o "lectura"– de las historias, genealogías y mitos. Sabemos con cierto grado de certidumbre que muchos de los *khipus* conservados actualmente en museos y colecciones privadas contienen datos cuantitativos (véase Ascher y Ascher 1981; Locke 1923; Radicati di Primeglio 1979). Desde comienzos de este siglo, los investigadores han logrado "descifrar" el código, u organización, de la información numérica de los *khipus*, permitiéndonos así atisbar el saber numérico y –por lo menos indirectamente– las prácticas matemáticas de los incas.

Sin embargo, hay un problema metodológico fundamental en la forma en la cual se llevaron a cabo todos los estudios anteriores de la información numérica registrada en los *khipus*. Esto es, los números fueron traducidos en todos los casos utilizando numerales arábigos o el lenguaje y números del investigador, en especial inglés y español. Estas aproximaciones a los números de los *khipus* inevitablemente deben esconder y eliminar del análisis cualquier valor y significado que podría haberles sido dados por los burócratas quechua-hablantes del imperio incaico que anotaron la información. Esos significados simbólicos, metafóricos y de otro tipo que tal vez estuvieron asociados con estos números (o grupos de números, patrones, etc.) podrían ser de gran importancia para nuestros continuos esfuerzos por comprender los conceptos y prácticas numéricas y matemáticas incaicas. Además, tal vez nos encontremos con que esos valores posiblemente nos brinden una base con la cual aproximarnos a la tarea de "descifrar" las narrativas registradas en los *khipus*: un desafío que hasta hoy no ha sido tratado en forma seria (Urton, s.f.).

Fue este grupo de intereses y objetivos lo que en un principio motivó en forma más directa y profunda mi estudio del saber numérico y las prácticas matemáticas de los quechuas contemporáneos: esto es, buscaba un cuerpo de conocimientos y prácticas en el presente que pudieran ayudar a dirigir e informar mis investigaciones del pasado. En este sentido debo señalar que los estudios tan históricamente motivados y –honestamente– superficialmente "románticos" de la sociedad y la cultura quechuas contemporáneas como el aquí esbozado son a menudo vistos con inquietud o incluso con total desdén, en particular por algunos que insisten en ver a los actuales pueblos andinos única y exclusivamente como las víctimas de la pobreza, ya sea como perpetradores o víctimas de la violencia (véase por ejemplo Starn 1991). Según esta postura, los pueblos andinos no tienen nada que añadir al registro humano, fuera de las desventuras de sus condiciones materiales de vida. Sin embargo, yo (y otros) sigo

(seguimos) insistiendo en verlos como portadores y manipuladores de cuerpos de conocimientos y prácticas –desde la crianza de animales y la agricultura (véase Van der Ploeg 1993) hasta la astronomía (Urton 1988)–, y es sumamente importante comprenderlos en términos históricos y comparativos. Ignorar, y por lo tanto minusvalorar, las complejas tradiciones y sistemas de conocimiento conservados y continuamente repensados y reformulados por los pueblos andinos a lo largo de la historia, es algo que me parece no sólo pernicioso sino, lo que es más importante, que hace mal a pueblos considerados demasiado debilitados cultural e intelectualmente durante los últimos quinientos años como para que puedan ofrecer nada de interés al registro de los logros humanos.

La segunda razón por la cual emprendí un estudio del conocimiento numérico de los quechuas, y de sus prácticas aritméticas y matemáticas, fue porque éste es un campo casi no investigado en los estudios del conocimiento y las prácticas andinas.[1] Al haber estudiado antes el conocimiento astronómico y las creencias cosmológicas de las personas en una comunidad cerca del Cuzco (Urton 1988), y al haber encontrado allí creencias, ideas y tradiciones que son de considerable complejidad y (creo) de gran interés e importancia comparativa, me pareció que lo mismo podía resultar cierto de los números y las matemáticas. Admito que esta segunda motivación para emprender el presente estudio fue en un principio menos convincente que la primera: mi interés por los *khipus* incaicos. Por lo tanto, no estaba en absoluto preparado –y durante un tiempo tal vez incluso tuve resistencia– para lo que encontraría con este estudio. Pues lo que hallé a medida que avanzaban mis investigaciones, en particular durante un año de estudios lingüísticos y etnográficos llevados a cabo en y alrededor de Sucre, Bolivia, en 1993-1994, fue un complejo y bien articulado conjunto de ideas y prácticas que constituyen una (para nosotros) nueva y discutiblemente singular ontología de los números y una filosofía de la aritmética y la matemática. Espero

1 Este enunciado, que aplico a estudios sobre los números, la aritmética y la matemática entre los pueblos quechua-hablantes contemporáneos de los Andes, debe matizarse. La única obra publicada hasta la fecha cuyo tema se parece al que aquí trato es *Estructura y función en la cultura andina (fase inka)*, de Mendizábal Losack (1989). Aunque dicho estudio incluye algunas relaciones (con muy poco contexto etnográfico) del significado y los usos de los números en las actuales comunidades de los Andes centrales peruanos, la mayor parte de la información que discute se refiere a su uso descrito en las crónicas hispanas, con respecto al tardío Perú incaico y la temprana colonia. En su interpretación del significado y la importancia de unidades numéricas particulares en la documentación colonial, Mendizábal brinda un análisis etimológico bastante novedoso de los vocablos quechuas para los números, así como atribuciones idiosincráticas y a menudo no sustanciadas de los valores simbólicos de esas unidades (por ejemplo, *chunka* [10] y *pachaq* [100]). Con todo, me referiré a los materiales relevantes que discute, particularmente en el capítulo 4. El único otro estudio de los números publicados hasta la fecha, es un artículo de Solís F. y Chacón S. (1990). Este breve estudio contiene una útil vista panorámica de los lexemas primarios de los números en quechua, y discute algunas de las reglas y principios fundamentales en la formación de números compuestos.

mostrar que la ontología y filosofía a ser desarrolladas aquí nos dan una nueva perspectiva –tal vez un nuevo paradigma– con la cual reexaminar y repensar algunos corpus bien conocidos de datos etnográficos e históricos referentes a las sociedades y culturas andinas, pasadas y presentes.

Ésta es una amplia y nada modesta pretensión para un libro tan breve. Por lo tanto, resulta imperativo informar al lector desde el principio cuáles son los argumentos fundamentales a ser presentados en los siguientes capítulos. Sin embargo, para que este resumen tenga sentido, primero debo dejar en claro exactamente cuál es el tema del presente estudio, y a quiénes me vengo refiriendo como los "pueblos quechua-hablantes de los Andes".

El tema de estudio: ¿etnomatemática o etnoaritmética?

Como pronto quedará claro, mi interés principal aquí es comprender el significado cultural de los números y la aritmética entre los pueblos quechua-hablantes de los Andes. Dado que el eje principal lo constituirán los números enteros positivos (1, 2, 3, 4, 5...) y los procedimientos aritméticos usados para manipular las relaciones entre ellos (esto es, suma, resta, multiplicación y división), el estudio entra cómodamente en el rubro de "antropología de los números" (Crump 1990), o de la etiqueta más común pero problemática de "etnomatemática" (Ascher 1991). Se le identifique de una forma u otra, el área de estudio que me interesa es nuevo y se ha desarrollado poco hasta hoy; por lo tanto, aún quedan varios problemas en la definición de los términos, así como en la conceptualización de los temas a tratar, los supuestos a asumir y los enfoques usados por los investigadores de este campo. Para plantear bien algunos de estos problemas, podemos comenzar definiendo los dos campos principales de estudio en la práctica académica occidental que guardan mayor relación con nuestro tema –la aritmética y la matemática– , para luego pasar a discutir el significado y la importancia de añadir el prefijo "etno-" a uno u otro término (o a ambos).

En el *Mathematics Dictionary* de James y James (1976) se define la "aritmética" como sigue: "El estudio de los enteros positivos, 1, 2, 3, 4, 5... bajo las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, y el uso del resultado de dichos estudios en la vida cotidiana". Esta definición cubre la mayor parte de los temas y prácticas que me interesan aquí. Sin embargo, hay ciertos temas igualmente importantes discutidos en este libro que están fuera de dicha definición. Entre ellos tenemos preguntas tales como la ontología de los números en general; las bases lógicas, motivaciones y significados simbólicos y metafóricos que las secuencias numéricas cardinales y ordinales tienen en quechua; y las relaciones entre la forma y la cantidad (como en

los diseños geométricos de los tejidos andinos). Algunos de estos temas caen con mayor naturalidad dentro del ámbito de lo que hoy conocemos en Occidente como matemática.

Como muchos autores ya han señalado, es virtualmente imposible definir esta última en forma concisa, lo cual hace que los investigadores que tratan la matemática comparativa e históricamente muestren una notable resistencia a formular algo que no sea una caracterización lo más general posible (por ejemplo, Ascher 1991:2-3; Joseph 1991:3). Ello no obstante, debemos comenzar por *algún lugar*, ¡en particular si posteriormente nos proponemos añadirle a este algo indefinible el prefijo aún más ambiguo de "etno-"! Citando nuevamente la obra de James y James, la matemática puede ser definida como sigue:

> El estudio lógico de la forma, disposición, cantidad y muchos conceptos relacionados. La matemática es a menudo dividida en tres campos: *álgebra*, *análisis* y *geometría*. Sin embargo, no es posible establecer ninguna división precisa, pues estas ramas han quedado profundamente entremezcladas. En forma aproximada, el álgebra involucra los números y sus abstracciones, el análisis la continuidad y los límites, y la geometría se ocupa del espacio y conceptos afines (1976:239).

Es asimismo relevante (en especial con respecto a los temas discutidos posteriormente en esta introducción) tomar nota de la definición que James y James hacen de la *matemática pura* como "el estudio y desarrollo de los principios de la matemática por sí mismos y su posible utilidad futura, antes que por su utilidad inmediata en otros campos de la ciencia y el conocimiento. El estudio de la matemática independientemente de la experiencia en otras disciplinas académicas" (1976:239).

Antes de comenzar a evaluar la relevancia de los términos "aritmética" y/o "matemática" para nuestros intereses, debemos primero considerar la importancia del prefijo "etno-". Ascher sostiene que el objeto de estudio apropiado de la "etnomatemática" son las *ideas* matemáticas y no la "matemática" *per se*, la última de las cuales, sostiene, es una categoría occidental que por lo tanto no se encuentra en las culturas tradicionales. Entre las ideas matemáticas que ella propone como apropiadas para su –y por lo tanto accesibles al– estudio están "aquellas que comprenden los números, la lógica, la configuración espacial, e incluso más importante, la combinación u organización de las mismas en sistemas o estructuras" (1991:2).

Hoy en día se usa "etno-", claro está, en forma bastante liberal para indicar que la investigación de un campo de estudio particular (como la biología o la astronomía)

se realiza desde la perspectiva y en base al conocimiento de los pobladores de una sociedad "tradicional" no occidental. En tales contextos se usa "tradicional" para denotar una sociedad mayormente analfabeta, no industrializada y de bases abrumadoramente rurales y agrícolas, por lo menos tal como se la caracteriza en el "presente etnográfico" de la bibliografía antropológica publicada. Ahora bien, como hace algún tiempo ya se admite en esta bibliografía, la designación de cualquier sociedad particular como "tradicional" resulta altamente problemática, en particular cuando se considera que esta categoría se sitúa en una oposición significativa a una sociedad "moderna". Para mis fines, lo que deseo subrayar sobre esta clasificación dual es que por lo general se asume que las sociedades "modernas" lo son en parte con respecto a su posesión de la *ciencia*, en tanto que se considera que las "tradicionales" no la tienen. Las preguntas a considerar en este sentido son: ¿cómo es que el dualismo ciencia/no ciencia, que caracteriza la división entre las sociedades modernas y tradicionales, condiciona el estudio de los números, la aritmética y la matemática en una sociedad no occidental específica? Y más al caso, ¿por qué razón el campo de estudio que nos ocupa aquí debe ser denominado "etnomatemática" y no, por ejemplo, "etnoaritmética"?

Hay dos observaciones que nos encaminarán a las respuestas a las interrogantes arriba planteadas. La primera observación, que hasta donde sé no ha sido tratada específicamente en ninguno de los estudios etnomatemáticos anteriores es: la clasificación de las sociedades según el dualismo tradicional/moderno, admite por lo menos implícitamente que las sociedades tradicionales poseen números y aritmética, *hasta cierta potencia*, en tanto que las sociedades modernas poseen números (*a la enésima potencia*), aritmética *y* matemática. Es importante señalar que la colección de conocimientos y prácticas referidas como matemática es a menudo atribuida a un puñado de sociedades alfabetizadas arcaicas, como China, India, Grecia y Roma, así como a las escuelas de pensadores islámicos directamente responsables de la preservación e innovación de las tradiciones matemáticas greco-romanas y orientales (véase Joseph 1991).

Según la caracterización anterior, no sólo se considera que los *números* y la *aritmética* son considerados cognoscibles y practicables por personas de toda sociedad, sino que también existe un supuesto (sugerido por el hecho de que en todo este corpus bibliográfico no se habla de "etnonúmeros" o "etnoaritmética") según el cual el concepto del número y los procedimientos aritméticos no son afectados por las diferencias culturales. Antes de comentar este punto, permítaseme plantear otro afín, a saber que si bien es común discutir la filosofía de la matemática, no hay un cuerpo bibliográfico comparable que se ocupe de la "filosofía de la aritmética". La conclusión

que deseo extraer de estas dos observaciones es que cuando los estudiosos hablan de "etnomatemática", con esa etiqueta en general no desean sugerir que la cultura pueda afectar la naturaleza y el significado de los números, ni tampoco los procedimientos de la aritmética o la matemática. Esto es, nadie parece estar sugiriendo que en alguna otra cultura, dos más dos puede significar alguna otra cosa fuera de cuatro, o que en alguna tradición cultural sea posible imaginar los números transfinitos de tal modo que posean otras características que las que les han sido asignadas por la matemática occidental. Más bien es claro que al usar la etiqueta *etno*matemática, lo que se considera susceptible a las influencias culturales son las *concepciones* de los números y la *filosofía* de la matemática. En otras palabras, para mí al menos, la etnomatemática en realidad se ocupa de la *etnofilosofía*. La elisión de "filosofía" en la palabra etnomatemática oculta la idea, profundamente sostenida por la mayoría de los practicantes de esta corriente, de que, si bien la filosofía puede ser influida por la cultura, no ocurre lo mismo con la matemática.

Ahora bien, me parece que se *ha* mostrado claramente que la *filosofía* de la matemática en realidad está sujeta a distintas formulaciones culturales, lingüísticas y tal vez incluso *nacionales*. Esto es evidente a partir de cualquier examen de la historia y filosofía de la matemática occidentales, donde encontramos un registro de unas cuantas tradiciones significativamente distintas de la filosofía matemática, como el platonismo, el intuicionismo y el formalismo.[2] Sin embargo, la pregunta a considerar aquí es: ¿dónde nos deja esto al definir qué es lo que se supone que nos ocupa (o debiera ocuparnos) en un estudio antropológico de números, aritmética y matemática? Si bien más adelante en este capítulo tendré más que decir sobre el tema de la intersección entre la antropología y la matemática, la posición que adoptaré es la de poner todo sobre la mesa –números, aritmética, filosofía y matemática–, sin privilegiar alguna forma de conocimiento y práctica humana como si estuviera por encima del

2 Crump caracteriza como sigue a las tres tradiciones occidentales de filosofía matemática. La postura "*constructivista*" o "*intuicionista*" sostiene que "en la matemática nada puede ser aceptado como significativo, o siquiera reconocerse como algo que existe, a menos que pueda derivarse mediante un proceso finito cuyo punto de partida lo constituyen los números naturales". La postura *logicista* o *platónica* es que "los objetos matemáticos son reales y su existencia es un hecho objetivo, del todo independiente de nuestro conocimiento de los mismos". (Podemos contentarnos con una variante subjetiva, atribuida a Kant, según la cual "las verdades de [...] la aritmética nos son impuestas por la forma en que la mente trabaja; esto explica por qué son supuestamente verdaderas e independientes de la experiencia. Las intuiciones del tiempo y el espacio [...] son objetivas en el sentido de que son universalmente válidas para todas las mentes humanas".) Por último, la postura *formalista* sostiene que "la matemática es un juego, con reglas conformadas por símbolos y fórmulas ... [E]l hombre hace las reglas del juego, pero los poderes así dados a los números caen fuera de su control" (Crump 1990: 5-6; para un estimulante cuadro global de estas diversas tradiciones véase Barrow 1992). Como señala Rotman (1993:18-19), la inmensa mayoría de los matemáticos acepta la postura platónica de la filosofía matemática y la naturaleza de las verdades matemáticas.

lenguaje y la cultura. Esto es, asumo que en distinta medida y de distintos modos (lingüísticos, lógicos, metafóricos, etc.) todas estas formas de conocimiento y práctica son susceptibles de formulaciones que reflejen las distintas costumbres, valores y formas de construir y seguir argumentaciones lógicas en las culturas de todo el mundo. Nos demos cuenta o no de esta susceptibilidad, y de cuáles pueden ser sus consecuencias, son cosas a determinar en base a un intensivo estudio etnográfico y lingüístico de la teoría de los números y la etnomatemática en distintas culturas. Por ejemplo, aunque encontramos que los numerales arábigos 1, 2, 3... se usan en todas las culturas que han adoptado estos símbolos para significar las mismas cantidades, aun así veremos aquí que las *relaciones* entre dos números adyacentes cualesquiera son conceptualizadas en la ontología numérica quechua en forma bastante distinta que en la teoría occidental de los números. Entonces, a este nivel deseo sostener que hay "etnonúmeros" y que puede haber (y hay) una cosa llamada "etnoaritmética". Hasta donde conozco la bibliografía publicada, apenas si hemos iniciado una investigación comparativa de los números al nivel arriba esbozado (uno de los pocos estudios de este tipo es el que fuera realizado por Mimica [1992]).

En suma, aunque no me preocupa sobremanera el uso de una etiqueta particular (como "etnomatemática") para lo que aquí investigo, sí intentaré denominar los distintos temas tratados (por ejemplo, la ontología de los números, la filosofía de la aritmética y/o la matemática) en forma consistente, de modo que el lector tendrá claro qué concepto o práctica está en discusión, por lo menos cómo debe comprendérsele basándose en el uso inglés normal de los términos involucrados. Antes de pasar a discutir algunos problemas más generales del estudio antropológico de los números, la aritmética y la matemática, deseo precisar el idioma y la cultura particulares en los cuales me concentraré en el presente estudio.

Definiendo el idioma a estudiar

"Quechua" se refiere a una familia muy difundida de lenguas, cuyas numerosas variantes son habladas por entre seis y diez millones de personas (Crystal 1987:442), principalmente en las naciones andinas del Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y Argentina. Actualmente, esta familia tiene una amplia distribución gracias a una larga y compleja historia de dispersión, contactos e intentos de unificación cultural ocurridos antes y después de la conquista española de los Andes, a partir de 1532. Se cree que la lengua quechua tuvo su origen en el Perú central o costeño. Desde entonces se desarrollaron dos grandes ramas, el quechua central y el periférico, la última de las cuales se dividió principalmente en dos subramas, una hacia el norte y la otra al sur

del quechua central (Parker 1963; Torero 1964, 1974; Mannheim 1991). Aquí nos interesan dos variantes de la subrama del quechua periférico: el quechua surperuano y el boliviano.

La distribución actual del quechua surperuano y boliviano está íntimamente ligada a la historia del imperio inca y su conquista y colonización por parte de los europeos. Varios siglos antes de la invasión europea, los pueblos desde el Ecuador central hasta los del centro de Chile, al sur, estuvieron bajo el control nominal, si no real, de los incas, cuyo imperio tenía su centro en el Cuzco, en lo que hoy es el centro-sur peruano. Aunque muchas lenguas distintas se hablaban por todo el territorio del Tawantinsuyu ("los cuatro cuartos / partes unidas") –el nombre dado a su imperio por los incas–, la variedad surperuana del quechua hablada en el corazón del imperio, la sierra sur peruana, tuvo el *status* de *lingua franca*, en parte porque era la lengua administrativa del imperio. La nobleza provincial de todo el Tawantinsuyu estaba obligada a enviar a sus herederos (sus hijos y/o hermanos) al Cuzco para que aprendieran el quechua. Como señalase Damián de la Bandera alrededor de 1557, "[t]odos los caciques y principales de todo el reino que tenían un cargo o puesto en el estado estaban obligados a saber la lengua general [quechua] a fin de poder suministrar toda la información que fuese necesaria a sus superiores" (citado en Rowe 1982:96).[3] Sin embargo, los incas parecen no haberse preocupado mucho por la multitud de otras lenguas habladas en el imperio. Además, gracias a instituciones como la de los *mitmaq* –la reubicación de pueblos dentro del imperio con fines pacificadores, o su reasentamiento donde sus habilidades particulares eran necesarias–, la discontinuidad en la distribución de lenguas se hizo en todo caso más pronunciada en tiempos imperiales. La reubicación de *mitmaq* que hablaban el quechua surperuano en el valle de Cochabamba y en otras partes de Bolivia central (véase, por ejemplo, Wachtel 1982) podría explicar en parte el desarrollo del quechua boliviano, una variante del quechua periférico que es mutuamente comprensible con la surperuana, la *lingua franca* incaica.

Tras la conquista española de los Andes, los colonos europeos se encontraron con un cuadro lingüístico excepcionalmente complejo. Éste comprendía la multitud de lenguas menores habladas en distintas localidades: unas cuantas lenguas –como el aimara, puquina y yunga– con una distribución algo amplia que (inicialmente, al menos) fueron estimuladas por los españoles sobre las lenguas locales; y la *lingua franca* incaica, el quechua surperuano. Como parte de su estrategia de administrar la

3 Salvo por la cita de Matienzo en el capítulo tres, y la de Guaman Poma en el capítulo seis, todas ellas se han retraducido del inglés al castellano. N. del T.

población nativa en términos tanto civiles como eclesiásticos, los españoles promovieron cada vez más el uso del quechua sobre el de las otras lenguas. Además, desde el temprano periodo colonial, ellos fueron responsables de la publicación de ciertas obras en quechua, de libros eclesiásticos en particular, como catecismos y confesionarios (véase Barnes 1992; Mannheim 1991:34). Así, tal como una serie de estudiosos del quechua ha dejado en claro en las últimas décadas, la actual distribución difundida de la lengua quechua por todo el Ande es, principalmente, el resultado de las iniciativas hispanas de estandarización lingüística, no un reflejo de un intento incaico de eliminar la diversidad de lenguas del imperio (Mannheim 1991; Torero 1974).

Lo que importa para mis fines en las anteriores anotaciones es que, en primer lugar, los pueblos que hoy hablan el quechua en los Andes lo hacen, no debido a su descendencia, en alguna forma pura, de la nobleza incaica del Cuzco o de sus administradores provinciales esparcidos por todo el imperio, sino más bien como un resultado del proyecto de homogeneización lingüística llevado a cabo por los españoles durante el periodo colonial. Ello no obstante, y este es el segundo punto de interés, las variantes surperuana y boliviana del quechua, habladas actualmente en el sur del Perú y el centro de Bolivia, son las descendientes históricas de la lengua hablada por los incas del Cuzco (Mannheim 1991:11). Aunque se han dado muchos cambios en la fonética, el vocabulario y, en menor medida, en la gramática de estas variantes desde la invasión europea (véase Mannheim 1991:113 y ss.), es claro –por ejemplo, a partir de los diccionarios y otras tempranas fuentes coloniales en quechua– que hay más similitudes que diferencias entre el que se habla hoy en día y el que se usara en el sur peruano y el centro de Bolivia durante el tardío periodo prehispánico y la temprana colonia. En otras palabras, habría una comprensión mutua entre los hablantes de estas dos variantes del quechua, en los dos puntos extremos del continuum histórico, desde el tardío periodo prehispánico al presente.

La pregunta que estas observaciones nos plantean es: ¿cuál es el *status*, en términos de las continuidades desde la época colonial, del lexicón, la sintaxis y la semántica del lenguaje de los números y las operaciones aritméticas (los términos y frases usadas para sumas, restas, etc.) en las variantes del quechua habladas hoy en día en el sur peruano y el centro de Bolivia? Si bien voy a tratar distintos aspectos de esta pregunta en cada uno de los siguientes capítulos, la respuesta breve es que el lenguaje de los números, la aritmética y la matemática no parece haber experimentado un cambio significativo, ya sea en términos del vocabulario involucrado o en la forma en que los términos se estructuran sintácticamente en frases que denotan números compuestos y operaciones aritméticas.

Una cosa que podría explicar la persistencia de los números nativos hasta hoy es que el quechua utiliza un sistema de numeración de base diez o decimal, al igual que el sistema numérico de los conquistadores europeos. De este modo no hay discontinuidades estructurales fundamentales entre ambos sistemas, como las que podríamos esperar que hubieran surgido si, por ejemplo, el de la sociedad conquistadora hubiese estado basado en un principio binario, quinario o vigesimal. Esto significa que los valores expresados en una de las dos lenguas (quechua o español) pueden fácilmente ser traducidos usando los nombres de los números y las construcciones gramaticales de la otra. Sin embargo, eso no quiere decir que los números quechuas sean usados en toda ocasión, ni siquiera en las aldeas predominantemente quechua-hablantes, pues los nombres españoles no sólo predominan en ciertos entornos (como al comerciar o decir la hora), sino que los nombres y construcciones numéricas quechuas e hispanas son entremezcladas libremente por ciertos tipos de personas en ciertos lugares. Esto quedará claro para, por ejemplo, cualquiera que se haya acostumbrado a las palabras y frases numéricas usadas actualmente en los mercados urbanos y provinciales de todo el Ande. En el capítulo 6 volveré al examen de una serie de problemas referentes al uso de, y los conflictos entre, los números quechuas y castellanos en los Andes durante la era colonial.

Volviendo a la cuestión de las continuidades lingüísticas en el quechua surperuano y del centro de Bolivia. Hoy, dondequiera y cuando sea que se utilizan nombres y frases numéricas quechuas, hay unas cuantas diferencias con la época colonial en rasgos tales como, por ejemplo, las implicaciones gramaticales de combinar unidades "menores" (1-9) con otras "mayores" (10, 100 y 1,000) para formar números compuestos: aquellos que combinan dos o más lexemas primarios en el sistema de numeración decimal, como el español "diecisiete" (10 7). Por lo tanto, en términos generales, podemos usar materiales numéricos y aritméticos de una era (por ejemplo, los diccionarios coloniales quechuas) para ampliar, enriquecer y en algunos casos contextualizar la información recogida en otra época (como la información etnográfica actual de las comunidades quechua-hablantes del sur peruano y Bolivia).

Con este breve examen de la lengua quechua en los Andes como telón de fondo, podemos pasar ahora a resumir los principales argumentos a presentarse en los siguientes capítulos, acerca de la ontología de los números y la filosofía de la aritmética y la matemática entre los quechua-hablantes contemporáneos del sur peruano y Bolivia. Este resumen, asimismo, informará la discusión, que posteriormente realizaré en esta introducción, de la pregunta: ¿qué contribución puede hacer la antropología a la ciencia de la matemática?

Un esbozo de la ontología quechua de los números y su filosofía de la matemática

Cuando hablo de una "ontología" de los números me estoy refiriendo a ideas sobre su origen y naturaleza. Estos es, ¿de dónde vienen los números? ¿Qué tipo(s) de cosa(s) es (son)? ¿Y cómo se relaciona un número con otro, o el siguiente? Estas interrogantes han sido una preocupación central de los filósofos de la matemática en Occidente durante varios siglos (Boyer 1968; Dummett 1991; Wittgenstein 1978). En este libro mostraré que las características e identidades de los números, tal como se les concibe y formula en la lengua y la cultura quechuas, son predicadas en términos de relaciones e identidades que constituyen y rigen la vida social en las comunidades quechuas. En términos más concretos, las relaciones familiares y los papeles y *status* de parentesco representan los tipos principales de relaciones –como jerarquía, descendencia, sucesión– en términos de las cuales se conceptualiza, organiza y habla de los números. Toda secuencia dada de números naturales (como cuatro, cinco, seis...) u ordinales (como cuarto, quinto, sexto...) está motivada por las relaciones sociales y biológicas que unen y organizan un grupo de descendencia, y encuentra su racionalidad en ellas. En la ideología quechua, las reglas o principios organizativos que subyacen a la *sucesión*, uno de los procesos centrales que debemos explicar en cualquier ontología de los números, se identifican a dos niveles; el primero es aquel entre una madre y sus crías, siendo ella el número anterior ("uno", por lo general) y el (los) segundo(s) su(s) sucesor(es); el segundo nivel es el de las gradaciones de edad entre *siblings*, siendo el *sibling* mayor un número anterior y el menor su sucesor. De este modo se mostrará que el parentesco y las relaciones sociales forman la matriz donde se piensan los números y se habla sobre ellos.

Cuadro 1.1
El prototipo de las secuencias cardinal y ordinal

Secuencia cardinal	Secuencia ordinal	Prototipo
1	primero	madre
2	segundo	primogénito
3	tercero	segundogénito
4	cuarto	nacido en tercer lugar
5	quinto	nacido en cuarto lugar o último

Se sigue de estas observaciones que el prototipo de una secuencia de numerales cardinales u ordinales combina los dos principios de sucesión arriba descritos, en el grupo conformado por una madre y sus varias crías, nacidas sucesivamente en el tiempo (véase el cuadro 1.1). Posteriormente explicaré (capítulos 3 y 4) por qué razón el prototipo o modelo de las secuencias de números/numerales contiene cinco elementos.

De este modo, en la ideología quechua los números no son concebidos como abstracciones cuya naturaleza y relaciones entre sí dependen de los predicados de la lógica pura, como en Occidente. Más bien se les conceptualiza en términos de papeles y relaciones sociales, en particular la familia y el parentesco. Una consecuencia de su participación en la vida social es que todas las formulaciones lingüísticas y construcciones gramaticales usadas para hablar sobre la herencia, sucesión, dependencia e interdependencia dentro de un grupo de parentesco (como el *ayllu* andino) pueden ser igualmente aplicadas a identidades y relaciones numéricas. Deseo señalar que los vínculos metafóricos entre las relaciones de parentesco y numéricas aquí esbozados son coherentes con lo que Turner (1987) identificó en forma tan convincente como el papel central de las relaciones de parentesco en la construcción más general de las metáforas.

Con este parco esbozo de la ontología de los números como fondo, pasaré ahora a resumir la filosofía de la aritmética y la matemática que aquí encontraremos (véase en particular el capítulo 5). Con "filosofía" de la aritmética me refiero a las ideas, discursos y prácticas referentes a cuándo y por qué, o bajo qué condiciones, se recurre o se consideran apropiadas ciertas manipulaciones de números u operaciones matemáticas. Las operaciones aritméticas que examinaremos incluyen la suma, la resta, la multiplicación y la división. La noción fundamental sobre la cual se plantea la aplicación de cualquiera de estas operaciones es la idea de que el estado deseado y correcto de las cosas en el mundo es uno en el cual los recursos, el trabajo, el comportamiento y todos los demás objetos, relaciones y actitudes se encuentran en estado de balance, equilibrio y armonía. Si y cuando un estado de desbalance o desequilibrio aparece (a través de una distribución inapropiada de los recursos o un comportamiento incorrecto), entonces éste debe ser rectificado. Las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división constituyen varias de las principales formas de rectificación que pueden llevarse a cabo. Esto es, por ejemplo, si los recursos son distribuidos en forma inapropiada (*nota*: "inapropiado" no necesariamente es sinónimo de "desigual"), entonces la situación debe rectificarse, tal vez tomando algo de una parte (resta) y aplicándola a otra (suma).

En el capítulo 5 me referiré a los principios *filosóficos* arriba esbozados como algo que constituye una aritmética y una matemática de la "rectificación". Se verá

que estas nociones de la naturaleza, lógica y finalidad de las prácticas aritméticas son radicalmente distintas de las que encontramos en Occidente, al mismo tiempo que potencialmente dan los mismos resultados, por lo menos en la medida en que los números son manipulados en la práctica quechua. Esto es, en la matemática occidental no necesitamos contar con fin o justificación alguna para manipular números, ni tampoco se la justifica a ella o a la aritmética simplemente basándose en su "utilidad". La matemática pura, en particular, realiza sus manipulaciones con el fin de explorar las propiedades de números, formas, relaciones espaciales, etc. Si las propiedades descubiertas resultan tener algún valor, tanto mejor; sin embargo, la búsqueda de estos valores (esto es, las "aplicaciones") no es la fuerza motriz detrás de las exploraciones matemáticas en su forma más pura (véase Hardy 1993; véase también *supra*, en este capítulo).

Cuando consideramos la ontología de los números y la filosofía de la matemática quechua arriba resumidas, podemos apreciar la singularidad de estos conceptos y el valor potencial para los estudios andinos, concebidos en términos amplios, que tendría el examen de estas formas de razonar numéricas, aritméticas y matemáticas. Como ya señalé, hasta hoy estas cuestiones virtualmente no han recibido atención alguna. Estas observaciones asimismo brindan un punto de partida apropiado para considerar la pregunta más amplia de la contribución potencial que la antropología puede hacer al estudio de la teoría de los números, la aritmética y la matemática. Pero antes de abordar esta última cuestión, permítaseme esclarecer el *status* etnográfico de dos términos usados antes (y en el subtítulo de este libro) para referirme a los temas generales aquí investigados: "ontología" y "filosofía".

Salvo en el caso de Primitivo Nina Llanos, mi profesor e informante más importante, las personas quechua-hablantes con las cuales discutí números, aritmética y temas afines (como "conjuntos" de objetos, correlaciones entre una cantidad y otra) en los pueblos del Perú y Bolivia no utilizaban ninguno de estos términos metalingüísticos (ontología y filosofía) para describir, en forma abstracta, a qué categoría general del conocimiento se referían sus comentarios. Primitivo Nina, un profesor de quechua alfabeto y sumamente analítico, fácilmente da el paso y establece conexiones entre los actos individuales y las categorías abstractas y analíticas del conocimiento, tales como "ontología". Mis restantes informantes eran igualmente capaces de usar términos abstractos y analíticos para tipos de personas, formas de comportamiento y categorías de parentesco y otras relaciones sociales. Así, por ejemplo, las personas en Candelaria usaban diariamente un término como *mama* para referirse por igual a "madre", "el pulgar", la primera "mazorca de maíz" que brota en el tallo, y el primer color del arco iris en aparecer (véase el capítulo 3). Sin

embargo, los integrantes de esta comunidad (o de cualquier otra con la cual esté familiarizado) no tienen ningún interés por –ni tampoco necesitan– un conjunto de términos analíticos para hablar sobre sus pensamientos y discursos (véase *infra*, capítulo 4). A partir de usos tan generales de términos y correlaciones de fenómenos y actos como los que fueran dados para *mama*, yo agrupé los actos lingüísticos, los objetos de referencia, etc., como indicativos de la materia de una "ontología" quechua de los números. Hice lo mismo para lo que aquí llamo la "filosofía" de la aritmética (en forma similar a la discusión que Isbell y Roncalla Fernández [1977] hicieran de la "ontogénesis" como una metáfora en quechua). Mi esperanza es que para el final del presente estudio habré explicado e interpretado exitosamente los materiales lingüísticos y etnográficos, hasta el punto de justificar mi uso de las etiquetas metalingüísticas particulares de "ontología" (de los números) y "filosofía" (de la aritmética).

La contribución potencial de la antropología a la matemática

¿Qué puede aportar la antropología al estudio de los sistemas numéricos y matemáticos? Aunque la bibliografía relevante para tratar esta cuestión no es muy amplia, no es mi intención resumir o revisar esos materiales en este lugar. En los últimos años aparecieron dos buenos resúmenes o visiones panorámicas de las tradiciones matemáticas y numéricas en sociedades no occidentales (Ascher 1991; Crump 1990). Dirijo al lector a esos trabajos y a otros (por ejemplo, Gillings 1978; Hallpike 1978; Joseph 1991; Menninger 1969; Mimica 1992; Nakayama 1978; Needham 1959; Van der Waerden 1978; Zaslavsky 1990) para las descripciones y análisis comparativos de la naturaleza, tipología y significado evolutivo de los diversos sistemas aritméticos, matemáticos, de numeración y contabilidad encontrados en todo el mundo.

Al buscar un enunciado de lo que me parece es tal vez la contribución más valiosa que la antropología puede ofrecer a la matemática, comenzaré cuestionando el grado en que nuestros estudios comparativos del conocimiento y la práctica matemáticos en las culturas no occidentales han sumado algo fundamentalmente nuevo o cuestionador a la visión predominante, occidentalmente centrada, de la naturaleza y el significado de esta disciplina. Lo que quiero decir con esto es lo siguiente. La visión dominante entre los filósofos y matemáticos occidentales sobre la naturaleza de las proposiciones y "verdades" matemáticas está encarnada en la teoría conocida como "platonismo". Ella postula que la matemática "descubre" y valida verdades lógicas que existen en un estado ideal atemporal. G.H. Hardy argumentó como sigue en favor del platonismo (en oposición al intuicionismo y el

formalismo): "Me parece que la realidad matemática yace afuera de nosotros, y que nuestro papel es descubrirla u observarla, y que los teoremas que demostramos y escribimos grandilocuentemente como nuestras 'creaciones' son simplemente las notas de nuestras observaciones" (citado en Barrow 1992:261).

Dado que, desde la perspectiva platónica, los matemáticos observan y describen una realidad que existe más allá del ámbito humano –esto es, más allá del ámbito de la experiencia, los cambios y el lenguaje–, esta realidad debe ser descrita en los mismos términos, sin importar las diferencias culturales y/o lingüísticas que distinguen a una sociedad de otra. De hecho, la posición de que las verdades matemáticas no difieren –*no pueden diferir*– a través de las culturas es un postulado central de la visión platónica de la realidad de números, formas, conjuntos, etc. (Barrow 1992:263; Rotman 1988:5). Es importante subrayar que para Frege, cuya obra es la fuente principal del platonismo del siglo XX, los números forman parte de esta realidad no sensible y objetiva; esto es, un número no es ni espacial ni físico, ni subjetivo (a diferencia de las ideas). Dummett (1991:81) caracteriza la noción de "objetividad" de Frege como una "independencia de nuestra experiencia, intuición e imaginación, y de la delineación de las imágenes internas a partir de la memoria de experiencias anteriores".

Ahora bien, Frege mismo subrayó enfáticamente que al investigar los principios fundamentales de la matemática podría ser de alguna utilidad examinar las ideas y los cambios de ideas que se dan durante su práctica. Ello no obstante, señala, la "psicología no debería imaginar que puede contribuir en algo a las bases de la aritmética" (citado en Dummett 1991:18). Para nosotros, la pregunta aquí obviamente es: ¿debe la antropología imaginar que puede hacer una contribución tal? Como preludio a la respuesta a esta interrogante –y en el proceso de explicar una vez más por qué cuestiono si los estudios etnomatemáticos anteriores han añadido algo fundamentalmente nuevo, o no, al corpus de verdades matemáticas, o han desafiado la visión predominantemente occidental (es decir, platónica) de las mismas– debemos primero responder la pregunta de qué tipo(s) de contribución(es) podría dar la información antropológica al estudio comparativo de la matemática.

Sugiero que hay fundamentalmente dos tipos de datos que podrían tener uno u otro de los efectos arriba señalados. El primero estaría al nivel de las verdades matemáticas que pueden ser aprehendidas por los habitantes de alguna "otra" tradición no occidental. Esto es, si en la matemática de la sociedad X encontráramos la identificación de alguna propiedad fundamental de los números y sus relaciones, que no haya sido identificada en Occidente, este conocimiento sería en verdad una contribución única a la matemática mundial. Ahora bien, en mi lectura de los estudios antropológicamente orientados hasta hoy publicados, es principalmente en el primer

nivel que desean contribuir a la bibliografía matemática. Aunque dichos estudios han presentado una serie de formulaciones matemáticas inusuales, cuestionadoras y novedosas procedentes de culturas de todo el mundo (tales como enigmas y matrices numéricas extrañas incorporadas a la textilería, la metalurgia, la arquitectura y los juegos), ninguno ha identificado verdades matemáticas o propiedades y relaciones numéricas que no hayan sido identificadas, o no sean plenamente consistentes con, las propiedades de los números establecidas por la matemática occidental. Sostengo que esto es así a pesar de que muchas de las propiedades y relaciones identificadas en tales contextos son de una naturaleza bastante sofisticada (véase, por ejemplo, el análisis que Ascher [1991: 74 y sigts.] hiciera de los términos y relaciones de parentesco walpiris, que según ella muestra están organizados siguiendo lo que los matemáticos llaman el "grupo dihédrico de orden 8"). Y esta información comparativa tampoco ha cuestionado las ideas sobre la naturaleza y la ubicación de las verdades matemáticas, tal como las concibe la filosofía platónica occidental.

La segunda forma en que la antropología puede contribuir a la bibliografía matemática –tal como yo lo veo– es al nivel más fundamental de un cuestionamiento de las bases filosóficas y lógicas del platonismo. Vimos, en la caracterización de algunos de los principales postulados arriba dados del platonismo, que las verdades matemáticas son concebidas como si existieran en una realidad "ahí afuera", separada de las ideas, actos, el lenguaje y las experiencias humanas. Lo que los hombres pueden hacer es intentar descubrir, examinar y formular teoremas que identifiquen y validen estas verdades objetivas. ¿Pero exactamente quién dice –esto es, cómo y por quién sabemos– que esa noción de la ubicación de las verdades matemáticas es en realidad correcta? Si encontramos que, por ejemplo, los quechuas conciben los números como algo basado en las relaciones familiares, y el *status* de parentesco y las relaciones numéricas como algo fundado en las relaciones sociales, ambas de las cuales no sólo son aprehendidas sino experimentadas y habladas diariamente (en quechua), ¿cómo negar la verdad de estas posturas, *siempre y cuando ellas no produzcan valores numéricos y formulaciones matemáticas que choquen con los que son reconocidos en otras tradiciones matemáticas*?

Ahora bien, el lector escéptico, cínico o simplemente *sin interés* antropológico alguno podría dar el siguiente significado al añadido al final de la última oración: si la visión quechua no produce una matemática contraria a las verdades matemáticas generalmente aceptadas, basadas en el platonismo, ¿entonces por qué no *des*considerar[4] la ontología y filosofía quechuas, dado que ellas vienen cargadas con un montón de bagaje cultural, como el parentesco y la organización social, que potencialmente pueden

4 "*Dis*regard" en el original. N. del T.

complicar las cosas, así como variar significativamente de una sociedad a la otra? Sin embargo, la interpretación antropológicamente *interesada* del añadido anterior sostendría que *si* identificamos una filosofía que no perturba las verdades matemáticas, tal como son formuladas en nuestros teoremas (occidentales), sino que nos permiten vincular la matemática, los valores culturales y organización social, entonces por qué no seguir esa filosofía hasta sus principios, para así descubrir qué podemos aprender. Por ejemplo, podríamos descubrir que la división cartesiana entre lo real y lo ideal, que subyace a la formulación filosófica moderna del platonismo occidental, constituye un sacrificio innecesario en nuestra búsqueda de la verdad matemática. Esto es, ¿podemos encontrar de esta forma que es, en realidad, posible efectuar una convergencia de los intereses y objetivos de la antropología y los de la matemática, por lo menos a cierto nivel de análisis? El nivel al cual me refiero es el de la investigación y articulación de las bases ontológicas y filosóficas de la descripción y el análisis de los objetos, conjuntos y colecciones, y los principios y fuerzas que organizan las relaciones entre ellos. Si se logra demostrar que las filosofías de la matemática varían en forma fundamental a través de las culturas, entonces ¿acaso la antropología no ofrece a la matemática la posibilidad de ampliar y esclarecer sus bases filosóficas, enriqueciendo así ambas disciplinas?

Es en términos de las ideas presentadas en el párrafo anterior que me parece que la antropología *puede* hacer una contribución singular y significativa a la matemática. Es en estos términos que espero que el presente trabajo sea de interés, tanto para antropólogos como para filósofos. Aquí es importante discutir dos obras que ya han comenzado la tarea de reunir la antropología y la matemática, en formas distintas pero complementarias. Una de ellas, *Intimidations of Infinity* (1992), de Jadran Mimica, fue producida por un antropólogo; la otra, "Toward a Semiotics of Mathematics" (1988), de Brian Rotman, es de un matemático.

El libro de Mimica es un estudio del sistema numérico y la ontología de los números entre los iqwayes de Papúa Nueva Guinea. Los iqwayes formulan sus ideas sobre la naturaleza y la organización de los números en base a símbolos y metáforas complejas que relacionan los dedos de manos, pies y genitales, con unidades, conjuntos y relaciones numéricas fundamentales (como par e impar) de sus sistemas numéricos y de contabilidad. Además, la organización de los números, en particular en términos de los principios de jerarquía y sucesión hallados en las secuencias de números cardinales y ordinales, es también formulada en términos de relaciones de parentesco y gradaciones de edad. Por ejemplo, en la ontología numérica iqwaye,

> Los humanos son permanentemente metaforizados como dedos. Pero no se trata de dedos metafóricos en algún sentido indefinido. El

> orden de nacimiento es el orden en el ámbito de la afinidad consanguínea sustancial. Los niños emergen de la matriz de la generatriz como una consecuencia del proceso procreador engendrado por el semen del genitor y la sangre y leche de aquella. Por lo tanto, la importancia metafórica de los sufijos del orden de nacimiento [que también son asignados a los dedos] no es simplemente humanos como dedos, sino *hermanos y hermanas* como dedos, que en cuanto tal, representan la(s) mano(s) de un todo mayor, su genitor masculino, el padre (Mimica 1992: 61).

En suma, la presentación y el análisis que Mimica hace del sistema numérico y la ontología de los números de los iqwayes nos informa de una ideología de los números y la matemática que cuestiona la filosofía platónica de una separación entre la realidad de las verdades numéricas y matemáticas, de un lado, y el cuerpo, la cultura y la experiencia de una vida social humana, del otro (para otro estudio que muestra la fusión de estos ámbitos de experiencia en Papúa Nueva Guinea, véase Biersack 1982). Más en particular, Mimica (1992: 107-120) utiliza su análisis de los conceptos numéricos iqwayes como base y entrada a un análisis de los principios filosóficos que motivaron la formulación que Cantor hiciera del concepto de los números transfinitos. Esa discusión a su vez lleva a la crítica de Mimica de los conceptos filosóficos, psicológicos y matemáticos occidentales del número y el concepto de lo infinito.

Una parte especialmente importante e informativa del estudio de Mimica es su evaluación decididamente severa de ciertas obras anteriores, tanto de antropólogos (como Hallpike y Lévi-Strauss) como de psicólogos (Piaget), que expresaron –no siempre en base a materiales etnográficos convincentes, como los que Mimica presenta para los iqwayes– comentarios desfavorables y excesivamente generalizadores de la importancia evolutiva de los sistemas numéricos "primitivos" y el conocimiento preciso en general. Por ejemplo, al pasar del concepto de Piaget de los conteos y concepciones "primitivas" de los números como algo indicativo de un pensamiento "pre-operacional", y el uso que Hallpike hace de una noción tal en su evaluación de las bases del pensamiento primitivo, Mimica señala que

> no hay necesidad alguna de asumir que las estructuras constitutivas de la categoría número, en su sentido cotidiano y primordial de 'el número de las cosas', o simplemente como 'número en tanto se cuenta', son de algún modo menos reales o verdaderas que aquellas formuladas en la lógica y la matemática. Debe comprenderse que estas últimas se desarrollaron y existen en relación a las anteriores, y no al revés. [...] El

> énfasis de Piaget en la etapa operativa formal del desarrollo humano refleja los sesgos de una tendencia específica de la metafísica occidental, la cual, al haberse convertido en un modo histórica y culturalmente desarrollado de auto-comprensión, es *proyectada* sobre la humanidad toda y es utilizable para un auto-engrandecimiento total (1992: 151-152; subrayado mío).

En el capítulo 4 volveré a examinar ciertas cuestiones planteadas por las posturas de Piaget (y posteriormente de Hallpike) sobre las concepciones pre-operativas y analíticas de los números.

El estudio de Brian Rotman sobre la semiótica de la matemática es más difícil de resumir, tanto por su brevedad como por las grandes metas que el autor se fijó a sí mismo, esencialmente la de "desenmascarar" la compleja ficción que sostiene a la filosofía y el lenguaje platónicos referidos a la naturaleza de las verdades matemáticas.[5] Rotman afirma que el desarrollo de la matemática en Occidente (al igual que en otros lugares) debe ser entendido en última instancia como un producto de fuerzas y procesos históricos, culturales y lingüísticos (véase también Kitcher 1984; Hurford 1987: viii, 69-71, 184-185). Esto puede ser obvio para algunos lectores, pero de ser este el caso muy probablemente se deberá a inclinaciones filosóficas o políticas. Eso se debe a que los matemáticos consistente e *intencionadamente* se han eliminado a sí mismos –en tanto sujetos y agentes de la historia y la cultura– de las operaciones matemáticas que realizan. Por lo tanto, dado que las manipulaciones matemáticas son formuladas discursivamente como si fueran objetivas e independientes de la mano que las anota, la única forma de afirmar con confianza que la matemática es en realidad una actividad histórica y cultural es *exponiendo* la naturaleza de (y cualquier debilidad en) las construcciones lingüísticas, semánticas e ideológicas –esto es, semiológicas– que apuntalan y perpetúan la proposición de que las verdades matemáticas son objetivas y atemporales. Ese es el objetivo de Rotman en el artículo citado.

Por ejemplo, se pregunta este autor, ¿por qué *no* debe uno creer que la matemática se refiere a un mundo atemporal e ideal, repleto de objetos no cambiantes –las verdades matemáticas– que son independientes del lenguaje y la conciencia humanas, y que los teoremas expresan lo que es eternamente verdadero en estos objetos? Una respuesta, sugiere Rotman, es cuestionar la coherencia semiótica de la

5 Mientras preparaba el manuscrito final de este trabajo para su publicación, me topé con el reciente *Ad infinitum*, de Brian Rotman (1993). Este libro, cuyo tema queda caracterizado por uno de sus tres subtítulos como "Retirando a Dios de la matemática y reponiendo el cuerpo", incluye una crítica del platonismo matemático idéntica, en todas sus características esenciales, a la de su artículo de 1988, en el cual me baso en la discusión del texto.

noción de referentes *pre*-lingüísticos que una formulación tal requiere. Si la relación entre signos y significantes *fuera* la que la visión platónica sugiere, entonces el lenguaje –en tanto mediación cultural– sería algo inextricable del proceso de referencia.

> Esto quiere decir que las categorías supuestamente distintas y opuestas de referencia y sentido se interpenetran entre sí, y que el objeto referido no puede ser ni separado ni anteceder las descripciones dadas del mismo. Un referente tal sería una construcción histórica; [...] no sería más atemporal, libre de espacio o de sujeto que cualquier otro artefacto social (Rotman 1988: 25-26).

Además de plantear interrogantes acerca del *status* de los signos y referentes de los teoremas matemáticos, Rotman cuestiona las diversas identidades y condiciones epistemológicas involucradas en la actuación de un teorema matemático. Entre ellos tenemos las siguientes: el *Matemático* que imagina los imperativos del teorema ("considérense todos..."; "sea x = y..."); el *Agente* que ejecuta las acciones dentro del mundo fabricado del teorema; y la *Persona*, aquel a quien el Matemático imagina sería convencido por sus pruebas si el Agente fuera a realizar las operaciones exigidas de él por el Matemático. De hecho, el platonismo elimina la identidad y el papel de este último al aplanar esta tricotomía en una oposición entre la *Persona* subjetiva, cambiante y mortal, y el *Agente* idealizado e infinito, supuesta fuente de "pensamientos" objetivos eternos. Como señala Rotman: "el platonismo guarda silencio precisamente sobre el término medio [el Matemático], el que brinda el vínculo epistemológico entre ambos [esto es, el Agente y la Persona]" (Rotman 1988: 29). Esta ofuscación demasiado común de la identidad y la actividad del Matemático es también uno de los ejes de la crítica que Kitcher hace del pensamiento y la práctica matemáticas, crítica ésta que guía su intento de "disolver los misterios" que el platonismo genera al "verlo como una *façon de parler* conveniente, una postura que yerra al adoptar una imagen de la realidad matemática sin reconocer las vías a través de las cuales ella surgió" (citado en Hurford 1987: 184).

No sé si Frege tenía razón al sugerir que la psicología no tenía nada que contribuir a la matemática; sin embargo, *sí* sé que la antropología *debiera* tener algo que decir sobre los practicantes de una sociedad que construyen y suprimen *sus* diversas identidades en una producción cultural (como la matemática), en la forma en que Rotman sostiene que lo hacen los matemáticos occidentales.

Por último, debemos tomar nota de los comentarios de este autor sobre la naturaleza de los números. Rotman sostiene que la convicción de los matemáticos de

que los números enteros no son artefactos sociales, culturales e históricos sino objetos *naturales*, debe explicarse en parte con el mismo proceso de alienación social identificado por Marx, en el cual las mercancías deben "fetichizarse" a fin de ser compradas y vendidas. Esto es:

> para sus productores, los productos humanos [por ejemplo, mercancías o números] a menudo se les aparecen como algo extraño, nada familiar y sorprendente; lo que es creado puede no guardar ninguna señal evidente o transparente de la participación humana (social, cultural, histórica, psicológica), sino que por el contrario puede presentarse a sí mismo, y en su mayor parte lo hace, como algo extraño y anterior a su creador (Rotman 1988: 30).

Este breve resumen no hace justicia a la brillante investigación que Rotman hace de las bases filosóficas, lingüísticas e ideológicas del platonismo matemático. Sin embargo, sí nos ayuda a comprender y apreciar (intelectual e históricamente) las filosofías matemáticas, como las de los quechuas e iqwayes, en donde los productores de los artefactos que nosotros llamamos "números" *no* alienan sistemáticamente a aquellos productos de los entornos y procesos sociales y culturales en donde se les produce. Esto me lleva a un último punto concerniente a la obra de Rotman.

En su reciente libro *Ad Infinitum* (1993), Rotman desarrolla aún más su crítica del platonismo, en el contexto de un cuestionamiento mayor de las cuestiones semiológicas y filosóficas planteadas por el signo matemático (...), usado para el comando "seguir contando hasta el infinito" (por ejemplo, 1, 2, 3, ...). El objetivo de Rotman en este trabajo, fuera de un análisis de la relación entre el platonismo y el principio del *ad infinitum*, tal como se le usa en la matemática, es establecer la lógica de una ciencia de los números corpórea y no euclidiana (en términos generales: una ciencia de números grandes pero finitos). Aunque encuentro su libro sumamente estimulante, no me parece que haya sido del todo exitoso en el reto que se planteó a sí mismo, en particular en lo que respecta a los números no euclidianos. Me parece que ello se debe a que Rotman no parece darse cuenta de que una ciencia *corpórea* de los números es, en realidad, una "antropología de los números". Lo que se requiere, entonces, es el desarrollo de una teoría de los números y la infinitud informada por datos, teorías y percepciones antropológicas. En su libro *Intimations of Infinity* (1992), Mimica ha iniciado un proyecto tal con su análisis de los números iqwayes, y la perspectiva que esa información nos da sobre temas filosóficos matemáticos occidentales, como los números transfinitos de Cantor (véase en particular Mimica

1992: 107-125). El objetivo más general del presente estudio de los números y la aritmética quechuas es contribuir en algo a este proyecto mayor, iniciado por Mimica y Rotman.

La observación principal que deseo dejar al lector en este punto es similar a la que Hurford hiciera al comienzo de su excelente y estimulante obra, *Language and Number* (1987: 185): "en la mayoría de los casos pareciera ser inobjetable tratar a los números (en oposición a las colecciones) como objetos reales pero abstractos, creados a través de la interacción de las personas, el lenguaje y el mundo". La tarea de este libro como un todo sería intentar elucidar cómo es que la ontología de los números y la filosofía de la matemática quechuas construyen –gramaticalmente y mediante símbolos y metáforas– un concepto de los números y los procedimientos para su manipulación (suma, resta, etc.) planteado sobre los valores, instituciones y prácticas de la sociedad quechua en general.

Aristóteles y los indios americanos: un nuevo examen

No podemos dejar la discusión anterior, en la cual he urgido una acomodación entre la antropología y la matemática, sin reconocer que una propuesta tal va directamente en contra de las fuerzas históricas y las tradiciones, ideológicas y filosóficas, que han operado en Occidente por siglos, en un esfuerzo por racionalizar y, por lo tanto, mantener una separación precisamente entre las formas de conocimiento y práctica representadas por ambas disciplinas. Esto es, en la medida en que la antropología conserva su interés por el estudio de sociedades pre-literarias o mayormente analfabetas y no industrializadas, o que recientemente se industrializaron (algo que hoy ciertamente ya no es tan importante para la antropología como lo era hace veinte años), las sociedades y los sistemas de conocimiento estudiados por los antropólogos son contrarios a aquellos en los cuales la matemática y toda la tradición lógico-empírica de Occidente se definió a sí misma. Este punto fue señalado clara y enérgicamente en el interesante y provocador ensayo de Goody y Watt, "The Consequences of Literacy" (1968).

Goody y Watt fueron criticados –me parece que con justicia– desde el momento mismo de la publicación de su artículo (véase, por ejemplo, Gough 1968) hasta el presente (por ejemplo, Halverson 1992) por haber intentado trazar una conexión causal excesiva entre la difundida adopción de la escritura alfabética en Grecia, entre 700 y 500 a.C., y el surgimiento de la lógica (tal como se manifiesta con los silogismos), así como el de muchas instituciones y tradiciones occidentales como la historia (en oposición al mito), la historia natural, la democracia y una serie de otras actitudes y

enfoques filosóficos del conocimiento que muchas veces se encuentran en sociedades letradas (en oposición a sociedades basadas en la comunicación oral). Aunque coincido con la mayoría de las críticas hechas a su formulación de un vínculo causal entre la escritura alfabética y las instituciones y prácticas arriba mencionadas, los contrastes que trazan entre sociedades letradas y no letradas nos son útiles para establecer un punto de partida desde el cual considerar la relación entre las sociedades llamadas "tradicionales" y las "modernas", y el sistema de conocimiento perteneciente a cada una, no sólo con respecto a la cultura letrada, sino también la cultura numérica. Deseo, en particular, considerar dos de las distinciones trazadas por Goody y Watt entre las sociedades orales y letradas y los sistemas de comunicación; una se refiere al surgimiento de un nuevo método de análisis basado en la lógica; la segunda concierne la división del conocimiento en categorías distintas.

Para tomar primero la cuestión de la lógica, Goody y Watt sostienen que en las sociedades basadas en la comunicación oral, muchas veces se hacen cambios en las historias, leyendas e interpretaciones del pasado de un recitado o narración a la otra. Sin embargo, estas diferencias y cambios por lo general no serán advertidos por los oyentes como "inconsistencias", precisamente porque no hay registros o textos fijos con los cuales comparar las versiones posteriores. Esta situación cambia con la introducción de la escritura y la acumulación gradual de textos que pueden ser comparados sistemáticamente. Con la capacidad de comparar los textos viene la posibilidad de reconocer versiones distintas y contradictorias de un mito, o las distintas interpretaciones dadas de un evento histórico; las inconsistencias así advertidas, nos dicen Goody y Watt, eventualmente llevarán a reconocer el hecho de que el legado cultural de una sociedad es un mosaico de distintas ideas y creencias conformadas fundamentalmente por dos tipos de materiales: "la ficción, el error y la superstición, de un lado, y del otro, elementos de verdad que pueden brindar la base para explicaciones más confiables y coherentes de los dioses, el pasado humano y el mundo físico" (Goody y Watt 1968: 49).

Debemos ahora preguntarnos ¿cómo se identifican estos "elementos de verdad"? Según Goody y Watt (1968: 53), el procedimiento utilizado en la Grecia clásica, tal como fuera formulado en particular en las obras de Platón y Aristóteles sobre la base del corpus de textos existente, que contenía relaciones de creencias e ideas anteriores sobre diversos asuntos, fue la aplicación de reglas lógicas y sistemáticas de pensamiento que llevaron al desarrollo de argumentos unificados y analíticos, mediante los cuales la "verdad" (*episteme*) podía separarse de la "opinión actual" (*doxa*). Es importante recordar que estos procedimientos son puestos en movimiento –por lo menos en lo que respecta a asuntos tales como las relaciones del pasado, las explicaciones de las

cualidades y características de las deidades, la naturaleza de las fuerzas que controlan y afectan el destino humano, etc.– por la identificación de "inconsistencias" en los registros escritos.

Goody y Watt dan una versión que suena perfectamente lógica de los procesos arriba esbozados, pero nos queda una serie de preguntas. Una de las más importantes es cómo se supone que todo esto lleva a la "verdad", y por qué razón cualquiera de ellas no pudo ser (o no podría haberse) formulada en una argumentación oral (para este punto véase Halverson 1992). Además, ¿qué debemos hacer con un argumento en el cual los autores presentan, sin reflexión o crítica alguna, la posición de que la eliminación de las inconsistencias y la resolución de distintas versiones o interpretaciones de eventos en una única relación consistente no sólo es un elemento central, sino presumiblemente positivo y nada problemático, del desarrollo del pensamiento lógico en Occidente? ¿Pero de dónde sacamos nosotros –o, más para el caso, los griegos– la idea de que toda "inconsistencia" puede o debiera ser resuelta? ¿Acaso no es posible que las diferencias en las interpretaciones podrían representar puntos de vista legítimos, referidos a asuntos tales como qué sucedió en algún evento pasado, o la interpretación de las causas y consecuencias de los eventos? En otras palabras, ¿acaso no es precisamente con el surgimiento de las tradiciones filosóficas, en particular en la obra de Platón y Aristóteles, casadas con las nociones de causas singulares de eventos y la existencia de una única versión "verdadera" de la verdad, que Occidente comenzó a moverse ideológica y filosóficamente en una dirección que aún luchamos por superar? Esto no significa negar el hecho de que el surgimiento de la lógica y de los modos analíticos de razonamiento hayan sido las bases sobre las cuales Occidente realizó avances virtualmente sin paralelo en la matemática y las ciencias naturales. Pero para el progreso del razonamiento lógico-empírico, ¿acaso siempre fue esencial no sólo rechazar otros modos de razonamiento, sino también ignorar marcadamente las percepciones potencialmente valiosas de la naturaleza de los mundos físicos y sociales que podrían estar contenidas en "otras" formas de formular y organizar el conocimiento?

Obviamente, la relevancia aquí de esta discusión concierne a interrogantes tales como la evaluación que hacemos de la existencia de diferencias e incluso de "inconsistencias" en, por ejemplo, la versión quechua de la ontología de los números, en oposición a las explicaciones de su naturaleza, tal como se les formulase en la filosofía occidental sobre bases puramente lógicas. ¿Unos sistemas explicativos tan radicalmente distintos deben necesariamente ser resueltos en una única versión? ¿Cuál es el costo, para cada sociedad, de concluir que una explicación puede ser válida para una tradición cultural, en tanto que otra lo es en otra tradición; que ambas explicaciones

tienen méritos en sus contextos sociales y culturales específicos, y que ambas por lo tanto son dignas de ser estudiadas?

Preguntas como éstas, claro está, a menudo yacen detrás del desafío actual del "multiculturalismo" a las ciencias naturales en la academia occidental. Sin embargo, aunque hay quienes consideran que el ataque al poder y prestigio político de la lógica occidental es el objetivo apropiado de una crítica multicultural de las versiones de los principios que subyacen a ella, ese no es mi objetivo en esta oportunidad. Mi interés al plantear estas interrogantes no es atacar la ciencia, sino más bien argumentar en favor del valor de investigar otros sistemas de conocimiento y medios de formular la "verdad". Esto es, sostengo que en una acomodación entre Occidente y el "resto", cada bando debe ser capaz de aportar algo de interés y valor al otro.

El segundo tema planteado por el artículo de Goody y Watt que deseo discutir concierne otro ejemplo de lo que ellos consideran es una consecuencia del surgimiento del alfabetismo letrado en la Grecia antigua; ésta es la división del conocimiento en campos de estudio y práctica separados. Este proceso, que tuvo su inicio con la separación platónica de la teología –el conocimiento de lo divino– como un campo especial del conocimiento, apartado del interés por el mundo natural y los asuntos humanos, fue llevado a su fin por Aristóteles y su escuela, el Liceo (Goody y Watt 1968: 54-55). Una vez más, lo que falta en la versión que estos autores dan de las fases tempranas de este proceso es algún tipo de comentario reflexivo, no solamente de la causa (a la cual identifican con el surgimiento de la cultura letrada) de un proceso histórico tan portentoso, sino también sobre el sentido, el valor, y por último la "social-lógica" de un proyecto tal. Las consecuencias que una división del trabajo semejante tiene, en el largo plazo, para el estudio de problemas referidos a temas distintos y (supuestamente) no relacionados entre sí, están representadas, claro está, en el entorno de las disciplinas discretas que encontramos en la mayoría de las instituciones académicas modernas. Los intentos por superar la compartimentalización del conocimiento y la práctica académicas, que Goody y Watt piensan fueron puestas en movimiento en las sociedades occidentales por la cultura letrada, son el objetivo de muchos programas multi- e interdisciplinarios surgidos en las últimas décadas en instituciones académicas euroamericanas.

Lo más cerca que Goody y Watt llegan a formular preguntas que podrían hacer que uno reflexione, no sobre la causa, sino más bien sobre el valor y el sentido de esta tradición fragmentadora de la epistemología occidental, aparece en sus conclusiones; sin embargo, sus comentarios allí son extremadamente difusos y tienen poca relevancia para las interrogantes que planteé antes. Por ejemplo, al mencionar específicamente la reacción de la antropología a la clasificación y división aristotélica del conocimiento en distintas

categorías, ellos señalan que el progreso de esta disciplina desde el siglo XIX se deriva de "una conciencia del... grado en el cual, en las cultura de las sociedades orales, los modelos no aristotélicos están implícitos en el lenguaje, el razonamiento y en los tipos de conexiones establecidas entre las diversas esferas del conocimiento" (Goody y Watt 1968: 64).

Sin embargo, las únicas implicaciones para la teoría y la práctica antropológicas que ellos señalan se derivan de la "conciencia" antes mencionada, son las tendencias analíticas en el contraste de modos de pensamiento lineales y no lineales, y en el estudio de la relación entre las formas mecanicistas de pensamiento de las sociedades europeas y las gramáticas segmentadas de las lenguas del Viejo Continente. Pero sin duda la conciencia de las diferencias entre los modos de pensar aristotélicos y los que no lo son tuvieron más importancia para la práctica de la antropología que el habernos dado unos cuantos contrastes interesantes que analizar. Pues fue precisamente el reconocimiento, en Occidente, de las diferencias en estos modos de pensar, y la reificación de las mismas en las filosofías sociales y posturas políticas, lo que excluyó sistemáticamente de toda consideración seria a los sistemas de conocimiento y valores de las sociedades de las cuales los antropólogos tradicionalmente se ocupan, y en las cuales muchos encontraron razones para respetarlas.

Estos comentarios nos llevan de vuelta a la cuestión del interés general de, por ejemplo, la ontología numérica quechua e iqwaye, basadas como están en una insistencia no aristotélica en ver un cuerpo de conocimiento (los números, por ejemplo) como algo relevante para otros (por ejemplo, el cuerpo, el parentesco y las relaciones sociales). Ciertamente la importancia de estos sistemas de conocimiento no se agota con la observación de que son consistentes con el pensamiento en sociedades no letradas y no aristotélicas. Como sugerí en la sección anterior, estos sistemas son valiosos para el análisis debido a las percepciones que pueden darnos de principios alternativos para la formulación de ideas acerca del origen, la naturaleza y las relaciones entre los números. De hecho, podemos encontrar que estas formulaciones brindan no sólo relaciones perfectamente adecuadas de la ontología de los números (y de otras cuestiones afines), sino que lo hacen sin pagar el precio de la fragmentación y desarticulación del conocimiento, así como la alienación social e intelectual, asociadas con tanta frecuencia con el desarrollo y difusión de la tradición intelectual y cultural, letrada y aristotélica.

Alfabetismo y cultura numérica

Antes de abandonar la discusión del artículo de Goody y Watt, deseo dejar en claro que si bien solamente he enfatizado los puntos de su estudio que cuestiono, los

problemas centrales que tocan en este importante y estimulante artículo –los efectos del alfabetismo en la organización del conocimiento y la sociedad– son de excepcional importancia para la teoría antropológica en general, así como para los problemas específicos que aquí me interesan. En lo que respecta a la primera, los estudios previos del alfabetismo (véase, por ejemplo, el clásico estudio de Gelb [1963]) no lograron tratar la pregunta de cuál podría haber sido el impacto de la evolución o la adquisición de la escritura sobre las instituciones sociales, la ideología y el conocimiento en general. Que la presencia de la escritura alfabética *sí* parece en muchos casos estar asociada con varias de las instituciones y prácticas que Goody y Watt ven como una consecuencia de la escritura, hace que sea esencial que consideremos cuidadosamente todo rechazo total de sus tesis (aun cuando Goody mismo ha abandonado casi todos sus elementos originales y nucleares; véase Halverson 1992). Además, este tema es de particular interés para considerar aquellos casos en los cuales se introdujo la escritura alfabética, muchas veces a través de una conquista, en sociedades previamente no letradas alfabéticamente. Hasta cierto punto puede decirse que esto caracteriza la introducción de la escritura en los Andes.

Sostengo que esta última región es un lugar de especial importancia, en la medida que nos interesa la pregunta de la naturaleza y las consecuencias del alfabetismo. Esta importancia se debe a que si bien las sociedades andinas precolombinas de un nivel estatal tan complejo como el imperio incaico no desarrollaron un sistema de escritura alfabética, a pesar de ello el *khipu* sí constituyó una forma y nivel de "escritura". Las preguntas que surgen con respecto al caso andino / inca son, en primer lugar: ¿qué tipo de escritura, o sistema de registro, representa el *khipu*? Para absolver esta interrogante (lo que espero hacer en un futuro estudio) debemos tener en cuenta los enfoques recientes y mucho más matizados de la definición y el estudio de la escritura, como los que figuran en *Writing Without Words*, de Boone y Mignolo (1994; véanse en particular los artículos de Cummins y Rappaport; véase también Mignolo 1995). Deseo señalar que el caso andino presenta un conjunto particular de complicaciones para el estudio de la cultura letrada. Por ejemplo, aunque no contamos con evidencia alguna que sugiera que en los Andes coloniales haya habido un nivel elevado de escrituras alfabéticas, Rappaport (1994) ha dejado muy en claro que sí hubo un nivel de conciencia extremadamente alto de la existencia de documentos escritos y cuán importante era su manipulación para fines políticos y rituales, tanto en términos de sus contenidos como de su *status* como objetos (como artículos a ser lucidos, guardados, etc.).

La segunda pregunta que debemos considerar con respecto al registro precolombino en los Andes se refiere a muchas de las cuestiones planteadas por Goody

y Watt en el artículo arriba discutido, pero con un giro. Esto es: ¿cuáles son las consecuencias que el desarrollo de un sistema de registro complejo pero *no alfabético*, tiene para la organización social y epistemológica? ¿Cómo se modifican, o transforman de otro modo, los supuestos efectos de la escritura alfabética cuando el tipo de cultura letrada involucrada se basa en esquemas mnemotécnicos relativamente simples y altamente personalizados (como algunos sostienen fue el caso de los *khipus*), o en esquemas ideográficos o logográficos? Recién comenzamos a tratar preguntas como estas en forma comparativa; sin embargo, a medida que los estudios avancen, deberá seguirse agresivamente la investigación del sistema de registro en *khipus* y su relación con la organización social y cognitiva inca y quechua de la temprana Colonia, (véase, por ejemplo, la discusión que Zuidema [1982] hiciera del *khipu* en respuesta a los argumentos de Goody sobre las consecuencias de la escritura).

El último punto que deseo plantear –y esto nos lleva de vuelta a los problemas que me interesan en este libro– involucra la pregunta de la relación entre la cultura letrada y la numérica. Es evidente, a partir de una serie de estudios sobre el desarrollo de sistemas de registro en todo el mundo, que hubo estrechas relaciones históricas y cognitivas entre estos tipos de conocimiento y prácticas. Por ejemplo, y tal como se ha documentado extensamente, la mayor parte de las primeras tablillas cuneiformes del Medio Oriente contienen las cuentas de los templos. Como señalase Green (1991: 54) para la ciudad de Uruk, alrededor del noventa por ciento de las tablillas del Periodo Arcaico son registros clericales. Ellos contienen frases de fórmulas verbales combinadas con signos numéricos. Por ejemplo, Green (1991: 52) señala que en la escritura cuneiforme, la forma semántica de "muerto" o "morir" se desarrolló a partir del signo para el numeral *uno*, trazado con una cuña a través de él. Este patrón también se encuentra en otras escrituras antiguas; por ejemplo, Chadwick (1958: 44) señala que en la Linear B, los numerales frecuentemente acompañan a signos e ideogramas silábicos.

En sus estudios sobre la evolución de los sistemas de registro presumerios del Oriente Medio, Schmandt-Besserat (1991: 27-30) mostró cómo la escritura se desarrolló a partir de sistemas de registro basados en el uso de dos tipos de cuentas de arcilla, simples y complejas. La aparición de cuentas simples coincidió con el surgimiento de la agricultura; las complejas proliferaron (pero no reemplazaron a las simples) con el surgimiento de las ciudades (véase también Schmandt-Besserat 1978). Ambos tipos de cuentas se usaron para organizar y almacenar información económica. Los conjuntos de cuentas simples fueron a menudo agrupados y guardados en sobres de arcilla que tenían la impresión de un sello. De otro lado, las cuentas complejas frecuentemente estaban ensartadas juntas y fijadas a *bullae* oblongas de arcilla, asimismo

marcadas con sellos. Schmandt-Besserat (1991: 33-35) sostiene –y en algunos casos logra demostrar– que los signos utilizados en la escritura cuneiforme se desarrollaron a partir de las formas de las cuentas simples y complejas.

De importancia aún mayor para lo que aquí me interesa son las observaciones que Schmandt-Besserat hace sobre la invención de los numerales en relación a ambos tipos de cuentas. Esto es, ella primero señala que la dualidad del sistema de cuentas dio lugar a dos tipos distintos de signos en la escritura sumeria; las cuentas simples fueron reemplazadas por señales impresas, en tanto que las complejas lo fueron por signos pictográficos incisos con un punzón (Schmandt-Besserat 1991: 36). Entonces, a partir de esta diferencia surgieron luego dos tipos y formas distintas de marcar los numerales: los signos impresos expresaban la pluralidad al hacer marcas o tarjas en un sistema de correspondencia unívoca; los incisos comenzaron a usar signos que denotaban números abstractos. Como señala con respecto al significado de estos desarrollos,

> La extraordinaria invención de los numerales abstractos significó una revolución en la contabilidad y la comunicación, pues brindó por vez primera un sistema de llevar cuentas aplicable a toda y cualquier cosa bajo el sol. Cada numeral representaba el concepto de la unidad, dualidad, trialidad y así sucesivamente, abstraído del artículo contado.
>
> Esto puso fin al molesto sistema que requería símbolos específicos para contar distintos bienes (Schmandt-Besserat 1991: 39).

Ahora bien, he realizado este examen algo extenso de la co-evolución de las culturas numérica y letrada sumerias porque, si bien en la última década se ha prestado una inmensa atención a preguntas tales como el "surgimiento de la cultura letrada" o las "formas alternativas" de la misma, se ha prestado en cambio relativamente poca atención directa a la cuestión del "surgimiento de la cultura numérica". Por ejemplo, aunque el texto del libro *The Domestication of the Savage Mind*, de Goody (1978), incluye una cantidad extraordinaria de referencias a los números, así como a la discusión de diversos temas que tocan la relación entre las culturas letrada y numérica, en su índice únicamente se hace una referencia a "número"; la "cultura numérica" ni siquiera figura allí como entrada. De igual modo, la palabra "número" no aparece en el índice del libro recientemente publicado de Mignolo (1995) sobre la cultura letrada y la escritura en la América precolombina y colonial, y esto *a pesar* de que si de algo podrían ser acusados mayas e incas con justicia, es de haber estado obsesionados con hacer signos para los números.

A partir de las evidencias disponibles, es claro que las culturas letrada y numérica fueron procesos y formas de conocimiento complementarias. El estudio de Hurford, *Language and Number* (1987), deja en claro la inseparabilidad de las estructuras sintácticas y la semántica de las palabras y frases numéricas, y la sintaxis y semántica (no numérica) más general de las lenguas de las cuales forman parte. Siendo este el caso, sugiero que el alto nivel de atención dado en los últimos años al estudio de la naturaleza y consecuencias de la escritura ha sido como esforzarse por escuchar el sonido de una sola mano aplaudiendo. Sólo reuniendo ambas manos, letrada y numérica, podremos oír la repercusión verdadera y completa que buscamos al investigar cómo fue que distintas sociedades alcanzaron esquemas significativos con que inscribir significados.

El presente estudio constituye apenas un inicio de la investigación de la cultura numérica en los Andes. Esto es, se trata de "una mano" (la de los números) que pienso reunir –espero que con algo parecido a un aplauso– en un futuro estudio con la "otra mano" (la de lo letrado).

Métodos de trabajo de campo e investigación

La mayor parte de la información con la cual construí mi argumento en los capítulos 2 al 6, fue extraída de los materiales etnográficos y lingüísticos que recogí en el transcurso de distintas temporadas de trabajo de campo. Además, como se verá examinando la bibliografía, utilicé los estudios etnográficos e históricos relevantes de otras comunidades y regiones de los Andes, así como de otras partes del mundo. Ahora describiré las circunstancias y métodos de estudio usados para recoger la información lingüística y etnográfica de mi propio trabajo de campo.

El material etnográfico discutido en este libro se deriva principalmente de dos experiencias de campo. La primera de ellas fue un extenso proyecto llevado a cabo a lo largo de unos dos años y medio, entre 1980 y 1988, en la comunidad de Pacariqtambo, Perú (provincia de Paruro, departamento del Cuzco).[6] En otro lugar he publicado textos sobre una serie de otros aspectos de esa investigación, no numéricos ni matemáticos (véase Urton 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1993). Aunque mi estudio de Pacariqtambo se concentró principalmente en el estudio de la organización

6 El trabajo de campo en Pacariqtambo, Perú, se llevó a cabo en 1981-1982 con el respaldo de una beca dada por la National Science Foundation (No. BNS 9106254). El respaldo para las temporadas de 1987-1988 provino de un Picker Research Fellowship y un año sabático de la Universidad de Colgate. Expreso mi profundo aprecio a la N.S.F y la Universidad de Colgate por el respaldo dado a esta investigación.

sociopolítica, económica y ritual, encontré que ciertos datos y observaciones recogidos en el transcurso de esos trabajos de campo eran relevantes para los temas tratados en el presente estudio. Si bien virtualmente toda persona nacida en Pacariqtambo llega a tener al quechua (sur peruano) como primera lengua, el bilingüismo es bastante común; esto es, alrededor de la mitad (con una mayor proporción de varones que mujeres) de los aproximadamente mil pobladores del pueblo tienen un dominio razonable del español. Los datos etnográficos fueron recogidos en Pacariqtambo en el transcurso de entrevistas formales e informales (tanto en quechua como en español). La mayoría de estas últimas tuvieron lugar mientras ayudaba a distintos varones del pueblo a realizar las labores agrícolas en sus campos.[7]

La segunda experiencia de campo buscaba investigar directamente los números, la aritmética y la matemática quechua. Esta investigación se llevó a cabo en y alrededor de la ciudad de Sucre, en el sur-centro boliviano, entre agosto de 1993 y mediados de julio de 1994.[8] La investigación estuvo dividida en dos tipos de estudio: lingüísticos y etnográficos. Durante unos cuatro meses, a partir de agosto de 1993, trabajé intensivamente con Primitivo Nina Llanos, un profesor de quechua en el Departamento de Lengua de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Javier, en Sucre (o Chuquisaca). Nina es un hablante nativo del quechua boliviano del pueblo de Betanzos, situado entre Sucre y Potosí. Ha sido profesor particular de quechua de antropólogos que trabajaban en y alrededor de Sucre, y ha colaborado con el historiador-antropólogo Tristan Platt en dos proyectos de investigación formales en el norte de Potosí. Nina también enseñó quechua en dos ocasiones distintas en el programa de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de St. Andrews, en Escocia.

He presentado a Primitivo Nina con cierto detenimiento porque él fue mi fuente principal para escudriñar, detrás del habla cotidiana, lo que involucraba números y conceptos aritméticos y matemáticos (con los cuales me topé durante mi trabajo de campo etnográfico), para intentar ayudarme a comprender las complejas estructuras

7 Véase en Meyerson 1993, una relación detallada y sumamente legible de mi trabajo de campo en Pacariqtambo.

8 Varias razones estaban detrás de mi decisión de llevar a cabo esta investigación en el centro de Bolivia, y no en mi área de investigación más familiar del centro-sur peruano. En primer lugar, mientras redactaba mi propuesta de trabajo de campo (en 1992), me preocupaba (sobre todo al viajar con mi familia) la persistencia del descontento y los ocasionales actos de terrorismo en el Perú, causados por Sendero Luminoso y la campaña contrainsurgente del gobierno. Además, después de realizar unos cuatro años de trabajo de campo en el Cuzco, me interesaba y tenía curiosidad por la vida en los Andes *fuera* de esta zona. Sin embargo, no quería perder el uso de mis conocimientos sobre el quechua sur-peruano. Como ya expliqué, hay un alto grado de inteligibilidad entre el quechua sur peruano y el boliviano. Por lo tanto, Bolivia central parecía ser una región probable y atractiva para el trabajo de campo. Escogimos Sucre luego de visitar la ciudad a comienzos del mismo en 1993, a recomendación de mi colega antropólogo y bolivianista Tom Abercrombie.

gramaticales, los principios lingüísticos y los significados semánticos del lenguaje de los números del quechua boliviano. Mi trabajo con Nina produjo horas de conversaciones grabadas en las cuales discutimos, principalmente en quechua, temas tales como: los verbos usados para contar, sumar, restar, multiplicar y dividir; cada número de 1 a 10 (por ejemplo, grabé cuatro horas y media de conversaciones y análisis de los términos quechuas para "uno" y "primero", y sus usos); los términos usados para comparaciones y evaluaciones cuantitativas (tales como más que, menos que, igual a, demasiado, muy poco); y una serie de otros temas que tocaban –a veces apenas de forma distante– el lenguaje de los números, la aritmética y la matemática usados en quechua en diversos entornos (como el cultivo, el tejido y el comercio). Como hablante nativo y competente del quechua boliviano, que comprende de qué trata la antropología y que tiene un profundo compromiso con la sociedad y la cultura quechua vivida y experimentada en los pueblos alrededor de Sucre, Nina fue un valioso informante y colaborador de este proyecto.

Hice trabajo de campo en dos aldeas luego de este periodo de intensa investigación lingüística, que prosiguió intermitentemente a lo largo del resto del año, durante mis viajes de regreso del campo a Sucre. El primero fue un periodo de cuatro meses en la comunidad de Candelaria, situada a unos sesenta kilómetros al sudeste de Sucre, en la provincia / región de Tarabuco. Candelaria, un pueblo de unas trescientas personas, es el lugar de la hacienda del mismo nombre, que fue una fuerza política y económicamente dominante en la región, desde comienzos de siglo hasta la reforma agraria de 1952 (Langer 1989). Actualmente es la sede de uno de los principales talleres textiles auspiciados por el proyecto de desarrollo denominado Asur (Antropólogos del Sur Andino). Con la ayuda de los directores –Verónica Cereceda y Gabriel Martínez– y el personal de Asur, logré mudarme a la casa de Damián Flores y Santusa Quispe, en Candelaria, y comencé mi investigación de inmediato.

El eje de mi estudio en Candelaria era hablar, trabajar y hacerme aprendiz de las tejedoras. Como explicaré con mayor detenimiento en el capítulo 5, el urdido y tejido de los textiles son artes íntimamente relacionadas con el conteo y la manipulación de conjuntos de hilos en patrones y rutinas complejas. Hablar con los tejedores y aprender a tejer varios diseños simples parecía ser, tal vez, la forma mejor y más directa, no sólo de hablar con y acerca de los números en quechua, sino también de practicar la manipulación de conjuntos de hilos para producir diseños que los tejedores de todo el Ande consideran hermosos dada su forma, proporción, color, etc. Esta investigación me permitió recoger información sobre los patrones y los procedimientos empleados para contar los hilos al urdir y tejer una serie de diseños textiles.

Intenté proseguir con la orientación primaria de la investigación arriba señalada en el transcurso de unos tres meses de trabajo de campo en el pueblo de Marawa, a unos veinte kilómetros al oeste de Sucre. Mientras estuve allí viví en casa de Cicilio Cruz y Amalia Mamani, y nuevamente recibí el respaldo de Asur, en forma de transporte hacia y desde la aldea, y presentándome a las autoridades del pueblo y los funcionarios del taller de tejedores. Los de Marawa producen textiles que lucen motivos del estilo potolo (Femenias 1987); el pueblo de este mismo nombre se halla a unas cuantas horas de camino al oeste de Marawa. Aunque logré trabajar algo con las mujeres que tejen para el proyecto Asur, en realidad había poco que hacer en esta actividad durante mi estadía, entre abril y junio de 1994. Era la temporada de cosecha y tanto los varones como las mujeres estaban ocupados con las distintas tareas de cosechar trigo, cebada y maíz. De este modo, pasé la mayor parte de mi tiempo en Marawa trabajando con los pobladores en sus campos.

La información más valiosa que aquí conseguí desde la perspectiva de mi proyecto sobre los números y la matemática, concernía al uso cotidiano, y sobre todo agrícola, de una amplia gama de términos referidos a las operaciones aritméticas (suma, resta, etc.); las unidades de medición de tierras y diversas formas de dividirla y de repartir las faenas; y los términos numéricos y expresiones metafóricas (tanto en quechua como en español) para los pesos, medidas y unidades de circulante utilizadas en el comercio.

Antes de cerrar esta discusión de los materiales etnográficos procedentes de mi propio trabajo de campo que me fueron útiles al preparar este libro, debiera mencionar que también he vuelto a las notas de mis anteriores experiencias en los Andes, efectuadas durante poco menos de un año (en 1974-1976) en la aldea de Misminay, Perú, a unos treinta kilómetros al noroeste del Cuzco.[9] Esta investigación se concentró en el estudio de la astronomía y la organización del tiempo en la programación de las actividades agrícolas (véase Urton 1988). Algunos datos de la investigación llevada a cabo en Misminay fueron útiles para aclarar ideas y temas aquí discutidos.

Un panorama global

Para ayudar al lector, presento un panorama global de la organización de este libro y de los principales temas tratados en cada uno de los siguientes capítulos.

9 Mi trabajo de campo en Misminay, Perú, en 1975-1976, fue posible gracias al respaldo de una beca predoctoral de la Organización de Estados Americanos. Extiendo mi agradecimiento a la OEA por su respaldo.

El capítulo 2 presenta la descripción y el análisis de los números cardinales en la lengua quechua. También examino los elementos sintácticos y semánticos en la construcción de números compuestos, así como las formas en que se habla de ciertas clases, tipos y agrupaciones de números (tales como las parejas y los pares e impares), que son similares al discurso y a otras formas de interacción que involucran al parentesco y las relaciones sociales. Esta información nos permite comenzar a identificar algunos de los elementos gramaticales e ideológicos centrales de la ontología quechua de los números, que se desarrolla detenidamente en el siguiente capítulo.

El capítulo 3 se ocupa de los números ordinales y la naturaleza de los principios que motivan y organizan las secuencias ordinales (incluyendo la reproducción, la jerarquía y la sucesión). Es en este capítulo donde desarrollo con mayor claridad la ontología quechua de los números. Esto se hace mediante el examen de varios ejemplos de secuencias numéricas –u ordinales–, así como varias series no numéricas semejantes a las ordinales, cuyos diversos elementos están clasificados y organizados en términos de relaciones de parentesco y sociales.

El capítulo 4, que se ocupa del lenguaje del "conteo" (*yupay*), es un puente entre el desarrollo de la ontología de los números (en los capítulos 2 y 3) y la descripción de la filosofía de la aritmética y la matemática (en el capítulo 5). Este capítulo es un "puente" porque es al contar –sobre todo con los números compuestos más elevados– que se aprende y gana práctica en ciertas operaciones aritméticas (en especial la suma y la multiplicación) usadas para construir números compuestos. Los ejemplos más explícitos del conteo, discutidos en el capítulo 4, comprenden rutinas y "recetas" para el urdido y tejido de textiles.

El capítulo 5 comienza con una discusión del *status* matemático de los términos aritméticos (suma, resta, etc.), así como un enunciado de la metodología a usarse en el análisis de estos términos en quechua. Luego emprendo la descripción y el análisis de la filosofía quechua de la aritmética y la matemática, a la cual me refiero como el "arte de la rectificación" (véase la discusión anterior). El argumento del capítulo 5 se desarrolla a través del análisis de los términos, conceptos y prácticas relacionados con las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división. También presento una imagen global del lenguaje de la comparación y la evaluación, que motiva la aritmética y matemática de la rectificación.

El capítulo 6 presenta una perspectiva histórica de los materiales discutidos en los capítulos 2 al 5, considerando las cambiantes ideas sobre los números y las prácticas aritméticas y matemáticas, desde el tardío periodo prehispánico a la temprana época colonial. Me interesa, en particular, el registro de información numérica (sobre todo la referida al tributo inca) en los *khipus* de los Andes prehispánicos y la transformación

de los números y el mantenimiento de los registros con la introducción de un nuevo sistema de administración y tributo estatal a comienzos del periodo colonial.

El capítulo 7, las conclusiones, presenta en forma unificada las implicaciones de los análisis de la ontología quechua de los números, y la aritmética y matemática de la rectificación, discutidas en los capítulos anteriores. La contribución sustancial más importante de las conclusiones es la articulación de una hipótesis para los principios lógicos y las categorías semánticas (en quechua) que subyacen y motivan la organización y numeración decimal en los Andes, pasados y presentes.

2

Los números cardinales y sus relaciones sociales

Introducción

En la lengua quechua, los nombres de los números conforman un dominio léxico distintivo, pero no aislado.[1] Esto es, cuando uno por ejemplo escucha o dice las palabras *iskay* ("dos"), *phishqa* ("cinco") o *chunka* ("diez"), los referentes principales son colecciones que tienen la cantidad de unidades indicadas por la traducción española de los respectivos términos. Sin embargo, los nombres de los números, así como los conceptos numéricos, no están aislados de las reglas sintácticas y procesos semánticos más generales que rigen la comunicación cotidiana entre los quechua-hablantes de cualquier comunidad dada. Esto es, en su producción en el habla cotidiana, los nombres de los números experimentan muchos de los mismos cambios sintácticos que se dan en las palabras no numéricas. Estas modificaciones se ven —o, más propiamente,

1 Debo aclarar que salvo que se señale lo contrario, lo que digo sobre los números y la aritmética "quechua" caracteriza (en mi experiencia) las variedades tanto boliviana como sur peruana. En lo que respecta a la ortografía usada aquí, en general usé como guía al diccionario del quechua boliviano de Jesús Lara (1991). Para la variante sur peruana de la región del Cuzco seguí, por lo general, el sistema ortográfico usado en el *Diccionario quechua Cuzco-Collao* de Antonio Cusihuamán (1976). He intentado ser consistente en mi uso de estas dos fuentes como guías; sin embargo, el lector indudablemente encontrará algunas excepciones. La ortografía quechua es un asunto notoriamente complejo, sumamente cargado políticamente y desordenado. Mi objetivo fue intentar alcanzar un equilibrio entre la exactitud de la representación en los sonidos del habla, la consistencia y el sentido común.

se oyen— con mayor claridad en el añadido de toda una gama completa de sufijos a las palabras para los números, típicos de la sintaxis quechua en general.

A nivel semántico, los nombres de los números en quechua son comúnmente empleados en figuras del lenguaje, bromas y construcciones metafóricas, exponiéndolos así a las operaciones más amplias de la producción de significados en el discurso quechua en general. El uso de números en construcciones metafóricas presta a las palabras que los designan y a los conceptos numéricos unos significados extraídos de los dominios semánticos con los cuales se les compara, al mismo tiempo que estas construcciones metafóricas extienden a esos otros ámbitos una dimensión añadida de sentido y relevancia a través de la influencia de sus significados (principalmente) cuantitativos. Por ejemplo, en el simbolismo numérico quechua se considera que el "siete" (*qanchis*) es algo así como un personaje pícaro; es la imagen misma del exceso, la compulsividad y, por extensión, del comportamiento rufianesco. La explicación numérica de la naturaleza de *qanchis* parte del hecho de que se considera que "tres" (*kinsa*) es el número de la plenitud y lo completo (por ejemplo, los eventos muchas veces se dan en ciclos de tres repeticiones). El número "seis" (*suqta*) constituye dos unidades o ciclos completos de tres; sin embargo, el siete queda ahora expuesto como "excesivo", pues se trata de un número / unidad que excede lo que se considera suficiente, total y (doblemente) completo. Entonces, no sorprende encontrar que el rebuzno de un burro es muchas veces asemejado a la sonora repetición de la palabra que designa al siete: "¡*qanchis*, *qanchis*, *qanchis*!". Aquí, el exceso del siete está en sintonía perfecta con el rebuzno insistente de un animal tonto, el burro.[2]

Es debido a su "exposición" a través de metáforas, bromas, etc., a virtualmente toda la gama de actividad semántica quechua —una buena parte de la cual es extraída del, y se refiere al, mundo de las relaciones sociales cotidianas (al parentesco en particular)— que indiqué en el título de este libro que lo que nos concierne es la "vida social" de los números. Esta antropomorfización de los mismos enfatiza la idea de que no se les puede separar del universo lingüístico, social y cultural más amplio, en el cual se les (re)conceptualiza y habla diariamente.

Señalo que una característica importante del universo lingüístico mayor en el cual los números se reproducen hoy es la alternativa al uso de los números quechuas que ofrecen los nombres hispanos de los mismos, y el reemplazo potencial de los

2 Podría ser relevante señalar que la "terquedad" del siete, tal como se le identifica en el simbolismo numérico quechua, coincide con el *status* de este número como el límite superior de lo que los psicólogos del desarrollo entienden como el fenómeno por el cual el número de objetos presentes en un conjunto puede captarse correctamente en el momento de la percepción, sin tener que contarlos (Crump 1992: 282: véase también Hurford 1987: 93; Miller 1956).

enunciados quechuas que describen operaciones aritméticas (suma, resta, etc.) con sus contrapartes castellanas. Nada sorprendentemente —por lo menos no para cualquiera que esté ligeramente al tanto de la bibliografía sobre clase y etnicidad en los Andes—, el uso del vocabulario numérico quechua o español está estrechamente relacionado con, pero no determinado íntegramente por, el contexto social en el cual se producen las palabras numéricas. Por ejemplo, el quechua se usa principalmente en el hogar y dentro de la aldea, en tanto que el español lo es más en la ciudad, al comerciar y en presencia de mestizos. En general, éste tiende a reemplazar al primero en aquellos entornos donde el eje principal de la comunicación es el dinero, con sus unidades fijas y valores (relativamente estables).

A fin de alcanzar un punto desde el cual discutir significativamente las características sociales y culturales de los números quechuas, así como iniciar el desarrollo de una comprensión que nos llevará a articular una ontología quechua de los mismos, comenzaré con un examen del vocabulario básico de las palabras numéricas en esta lengua y de las formas en que esos lexemas primarios se combinan y transforman para producir números compuestos.

Los lexemas primarios de los números cardinales

Los lexemas primarios de los números cardinales aparecen en el cuadro 2.1. Ellos constituyen lo que se conoce en quechua como *yupana* o *yupaykuna*. Este vocablo, que examinaré con cierto detenimiento en el capítulo 4, tiene el significado básico de "contar, hacer relación". *-Na* es un nominalizador y *-kuna* es un pluralizador. Entonces, los números son "contar cosas" o "contadores". En este sentido, la etimología y ontología quechuas subrayan la conclusión general de Hurford de que los "números son abstracciones de conclusiones alcanzadas al contar" (1987: 174).

En aquellas comunidades con las cuales estoy familiarizado, el límite práctico del contar en el quechua cotidiano es la frase que denota "un millón", identificada también en la construcción *waranqa waranqa* (1.000 x 1.000). Esta frase asimismo conlleva el sentido de un número incontable o "infinito". En lo que respecta al otro extremo del continuum —esto es, "cero"—, lo discutiré más adelante en este capítulo. Deseo señalar que si bien el término *hunu* es el lexema primario bien documentado etnohistóricamente del número 10.000 (véase *infra*, capítulo 6), no lo oí usar en el transcurso de mis estudios en las aldeas de Perú y Bolivia.

A partir de la docena de términos que constituyen el léxico básico del sistema decimal de numeración quechua (dado en el cuadro 2.1), y de las combinaciones de los mismos realizadas para producir números compuestos, los quechuas ordenan,

Cuadro 2.1
Los lexemas primarios de los números en quechua

Lexemas primarios	Traducción
uj	uno
iskay	dos
kinsa	tres
tawa	cuatro
phishqa	cinco
suqta	seis
qanchis	siete
pusaq	ocho
jisqon	nueve
chunka	diez
pachaq	un centenar
waranaq	un millar

nombran y comparan las unidades, agregados y colecciones de cosas que conforman su mundo. Sin embargo, los nombres de los números no agotan las categorías empleadas en estas actividades, como veremos posteriormente al examinar los términos usados para ciertos tipos de colecciones, tales como "parejas". Asimismo, la tarea de organizar y comparar categorías se efectúa con números ordinales, un tema al cual volveré en el capítulo 3.

Como vemos en el cuadro 2.1, el quechua tiene términos distintivos para los números del uno al diez. Son "distintivos" en el sentido de que ninguno se forma como resultado de la recombinación de dos o más términos dentro de la secuencia. Este punto puede formularse con mayor claridad si comparamos los nombres quechuas para los números del 1 al 10 con los del aimara, otra lengua andina (no emparentada) que se habla ampliamente en la parte sur del territorio quechua-hablante (para la relación entre estas dos lenguas véase Hardman-de-Bautista 1985).[3] Los nombres aimaras de los números del 1 al 10 figuran en el cuadro 2.2.

3 Con fines comparativos doy los lexemas primarios de los nombres de números en puquina y uru (en base a LaBarre 1941), dos lenguas habladas en la zona de contacto entre el quechua y el aimara, en el actual norte y centro de Bolivia:

No.	*Puquina*	*Uru*
1	pesc	ci
2	so	bisk

En aimara hay lexemas primarios distintivos para los números del uno al seis, así como para diez. Sin embargo, los términos para los números del siete al nueve están formados por palabras (o raíces de palabras) que les preceden y/o siguen; esto es:

		pa	/	*qallqu*
7	=	2	+	(¿5?)
		kimsa	/	*qallqu*
8	=	3	+	(¿5?)
		lla[4]	/	*tunka*
9	=	(1)	—	10 (esto es, 10-1)

De este modo, a diferencia del quechua, cuyos números parecieran basarse exclusivamente en el principio decimal (base 10), teniendo por lo tanto lexemas primarios distintos para los números entre 1 y 10, el aimara muestra evidencias tanto de una base quinaria (base 5, esto es, 2 + 5 = 7 y 3 + 5 = 8) como de un principio decimal en la formación de los nombres de números. Resulta interesante señalar al paso el uso de un principio *sustractivo* en la formación de nombres numéricos de los lexemas primarios del aimara (por ejemplo, 9 = 10 – 1). El uso de este principio es inusual, no sólo en comparación con el quechua, sino en términos comparativos más globales (Hurford 1987: 240).

Como se ha demostrado ampliamente en los estudios comparativos de los nombres de números en diversos lenguajes (véase, por ejemplo, Ascher 1991; Crump 1990; Menninger 1969; Mimica 1992; Zaslavsky 1990), los sistemas de base 5, 10 y 20 (vigesimal) muchas veces muestran una derivación de los nombres de números de estas unidades incrementales a partir de divisiones naturales y colecciones de dedos de manos y pies. Uno de los mejores ejemplos de uno de estos sistemas de nomenclatura es el estudio del sistema de conteo y numeración de los iqwayes de

3	capa	cek
4	sper	ba'bi
5	tacpa	ta'snuku
6	chichun	taxcuku
7	stu	doko
8	quina	onko
9	checa	san'gu
10	scata	kalo
11		kalosi
12		kalo-piske
13		kalo-chep
100		kalo-kalo/pac
1.000		kalo-pac

4 Bertonio (1984 [1612]) llama *llallatunca* al "9" y glosa *llalla* como "casi, un poco menos".

Cuadro 2.2
Los nombres de los números en aimara

Nombre del número	Traducción
maya	uno
paya	dos
kimsa	tres
pusi	cuatro
pisq'a	cinco
suxta	seis
paqallqu	siete
kimsaqallqu	ocho
llatunka	nueve
tunka	diez

Fuentes: Forbes 1870: 273-274; Briggs 1993: 95-96

Papúa Nueva Guinea, hecho por Mimica (1992; véase también Zaslavsky 1990: 238-254). En América del Sur, en 1935, Karsten reportó los siguientes nombres de números en las tribus upano que hablan jíbaro, en el Ecuador oriental (cuadro 2.3):

Cuadro 2.3
Nombres jíbaros para agrupamientos quinarios de números

Grupo numérico	Nombre jíbaro	Traducción
1 =	*chikichi*	contando un número
5 =	*wéhe amukei*	he terminado la mano
10 =	*mai wéhe amúkahei*	he terminado ambas manos
15 =	*huini náwi amúkahei*	aquí he terminado un pie
20 =	*mai náwi amúkahei*	he terminado ambos pies

Fuente: Karsten 1935: 548

Ni el aimara (no obstante su sugerencia de principios numéricos tanto de base cinco como de base diez) ni el quechua muestran que los nombres de los números se originen en colecciones de dedos de las manos o pies. Sin embargo, esto no quiere decir que no haya nada que aprender de la naturaleza, concepción y significado de los números quechuas a partir de las denominaciones de los dígitos. Volveré a este punto en el capítulo 3.

Símbolos y metáforas numéricas

Al igual que en las lenguas de todo el mundo, en el pensamiento quechua ciertos números tienen un significado simbólico o metafórico particular. Estos agregados ideológicos sirven para expandir los campos de significado de números específicos y también, una vez más, para posicionarlos dentro de diversos dominios semánticos del lenguaje y la cultura quechuas. En el Apéndice reuní la información disponible sobre los símbolos y metáforas numéricas (véase también la discusión que Mendizábal Losack [1989: 75-91] hiciera de los símbolos numéricos incaicos a partir de la información recogida en las crónicas españolas). Aunque decidí no incluir este material en el texto, hay dos puntos a señalar acerca de la naturaleza de la información incluida en el Apéndice que tienen que ver con temas de importancia teórica o metodológica más general para el presente estudio. En primer lugar, deseo dejar en claro desde el principio que mi principal informante para la información presentada en el Apéndice era un varón bilingüe (quechua y español), Primitivo Nina. También extraje fragmentos de información referidos a este tema a lo largo de años de conversar y trabajar con diversos hombres, tanto en el Perú como en Bolivia. Aunque recogí alguna información sobre este tema de mujeres (sobre todo de tejedoras bolivianas), aun así me faltan relaciones detalladas reflexivas y profundas sobre los símbolos y metáforas de los números de personas de este sexo. La razón por la cual esto tiene importancia y, por lo tanto, me parece tan necesario como importante ser explícito sobre el sexo de mis informantes, es porque algunos de los símbolos numéricos incluidos en el Apéndice se refieren a temas sexuales, tales como las comparaciones metafóricas entre los números y los genitales.

Ahora bien, Primitivo Nina, mi principal informante, sostuvo estar consciente de que las mujeres tienen sus propios símbolos y metáforas numéricas, y que muchas de ellas son de naturaleza sexualmente explícita; sin embargo, sentía que no sabía lo suficiente sobre ellos como para intentar caracterizármelos. Algunos son compartidos con los varones, pero muchos son "símbolos privados", conocidos sólo por mujeres, y ellas no los discuten con un hombre al cual no conocen íntimamente, ¡y ciertamente no con un antropólogo gringo! Por lo tanto, en el Apéndice únicamente

reporté aquello que conozco y de lo cual tengo experiencia con respecto a estos símbolos y metáforas. Extiendo una invitación de corazón a mis colegas femeninas para que emprendan el estudio del simbolismo de los números, y los numerales arábigos, entre las mujeres quechuas.

La segunda nota explicativa que debe acompañar la lectura del Apéndice se refiere a que, si bien algunos de los símbolos numéricos son postulados en base a relaciones no materiales entre significante y significado —esto es, son de naturaleza puramente ideológica y lingüística—, otros tienen como objeto de referencia a los signos numerales escritos (1, 2, 3, ...). Por ejemplo, el signo "2" se convierte fácilmente en la figura de un "pato" (*pili*); de este modo, "dos" (*iskay*) es a menudo denominado *pili*. Del mismo modo, se dice que las curvas al lado derecho del numeral "3" son como unas nalgas, de modo que "tres" (*kinsa*) puede llamarse *uhete* ("ano"), y el "8" es asemejado a un par de testículos (*runtu*, "huevo[s]"), y así sucesivamente (véase el Apéndice). Debo señalar que la identificación de los símbolos basada en los numerales escritos no necesariamente es una señal de "alfabetismo". Personas de toda edad y educación están expuestas a los signos numéricos en diversos contextos, tales como el colegio o el mercado, y hacen lo que quieren con la riqueza de líneas rectas y curvas que componen estos signos. Lo que es, al parecer, crucial en motivar los símbolos con respecto a los signos numerales arábigos es su forma y conformación, no los nombres leídos y hablados de los mismos, aunque estos últimos *también* son usados por personas alfabetas y con "cultura numérica" al construir símbolos y metáforas.

La formación de números compuestos

Como ya señalé, los quechuas construyen nombres para los números compuestos combinando los doce términos que aparecen en el cuadro 2.1. En esta sección veremos una muestra representativa de esas construcciones numéricas. Mi objetivo aquí es no sólo comprender las reglas elementales de la formación de los números compuestos, sino también intentar comprender cómo se concibe y manipula a los números en tanto *productos culturales*, a partir de las reglas y patrones sintácticos que rigen su producción.

El quechua se adhiere estrictamente al principio *decimal* en la formación de números complejos por encima de "diez" (*chunka*). Esto es, dados los dos conjuntos primarios de bloques del sistema de numeración de base 10 —las unidades 1-9 y las unidades decimales 10 (*chunka*), 100 (*pachaq*) y 1.000 (*waranqa*)—, los números compuestos son formados por la aplicación, ya sea por separado o conjunta, de dos estrategias fundamentales: *yapay* ("sumar") y *miray* ("multiplicar").

Yapay comprende la *adición* de una unidad (1-9) a cualquiera de las tres unidades decimales y/o la adición de una unidad decimal inferior a otra superior. En esta operación, el valor numérico más alto precede (o es dicha antes que) la inferior (por ejemplo, 13 = *chunka kinsayuq*, "diez, poseedor de tres"). Es importante señalar que este ordenamiento de las unidades en los nombres de los números no es universal. Por ejemplo, en tehuelche, una lengua ahora extinta de Tierra del Fuego, "trece" era dicho en el orden "tres – diez" (Musters 1873: 339). Pero nosotros, claro está, no tenemos que recurrir a un lenguaje tan exótico como éste para encontrar un ejemplo de tal orden "invertido", pues "three – ten" [trece – diez] también es, claro está, el orden en que se dice (pero no se escribe) el número 13 en inglés.

Para volver al quechua, en un número compuesto que termina en una unidad, el nombre de esta última siempre lleva el sufijo posesivo *-yuq* (por ejemplo, *kinsayuq*). El conector *-ni* precede a *-yuq* (por ejemplo, *pusaq-ni-yuq*) cuando la palabra que designa el número termina en consonante o semiconsonante. Cuando la que designa al número terminal de un número compuesto es cualquiera de las unidades decimales *chunka* o *pachaq*, lleva el posesivo singular de la tercera persona terminado en *-n* (por ejemplo, *chunka-n*); la terminación *-n* va precedida por el conector *-ni* cuando se la agrega a *pachaq* (por ejemplo, *pachaqnin*). Este uso debe aclararse como sigue. *Chunka* (10) lleva la terminación posesiva cuando el número en cuestión forma parte de una unidad completa de 100 (*pachaq*) (por ejemplo, 130 = *pachaq kinsa chunkan* = 100 + 3 x 10). Del mismo modo, la terminación posesiva es agregada a *pachaq* cuando el número en cuestión forma parte de una unidad completa de 1.000 (*waranqa*) (por ejemplo, 1.300 = *waranqa kinsa pachaqnin* = 1.000 + 3 x 100). Abajo aparecen ejemplos de la aplicación del principio *yapay*:

a) *chunka kinsayuq*: 10 + 3 = 13
b) *chunka ujniyuq*: 10 + 1 = 11
c) *pachaq pusaqniyuq*: 100 + 8 = 108
d) *pachaq chunkan*: 100+ 10 = 110
e) *pachaq chunka iskayniyuq*: 100 + 10 + 2 = 112
f) *waranqa tawayuq*: 1.000 + 4 = 1.004
g) *waranqa pachaqnin*: 1.000 + 100 = 1.100
h) *waranqa pachaq chunkan*: 1.000 + 100 + 10 = 1.110
i) *waranqa pachaq chunka jisqoniyuq*: 1.000 + 100 + 10 + 9 = 1.119

En el principio de formación de palabras para los números compuestos *miray*, "multiplicación", una unidad decimal puede ser multiplicada por una unidad (por ejemplo, 2 x 10) o por otra unidad decimal (por ejemplo, 10 x 100). Al hablar de la

fórmula para esta operación, el número inferior (el multiplicador) precede al mayor (el multiplicando). Abajo tenemos ejemplos del principio de multiplicación:

a) *iskay chunka*: 2 x 10 = 20
b) *qanchis pachaq*: 7 x 100 = 700
c) *jisqon waranqa*: 9 x 1.000 = 9.000
d) *chunka waranqa*: 10 x 1.000 = 10.000
e) *kinsa chunka waranqa*: (3 x 10) x 1.000 = 30.000
f) *waranqa waranqa*: 1.000 x 1.000 = 1.000.000

Una pregunta que aparece con frecuencia en el estudio comparativo de los sistemas de numeración y matemáticos es si existe la verdadera multiplicación o no, por oposición a una suma repetida. El uso de la operación *miray* ("multiplicar") en la formación de números compuestos es un primer indicio de que sí existe en la teoría quechua de los números. Con fines comparativos resulta interesante señalar que la lengua uru del norte y oeste bolivianos tiene un uso explícito similar de la multiplicación para la formación de números compuestos (LaBarre 1941: 498). Por ejemplo, en esta lengua 10 es *kalo*, 100 es *kalo kalo* (10 10) o *pac*, y 1.000 es *kalo-pac* (10.000).

Los dos principios y operaciones arriba discutidos —la suma y la multiplicación— pueden igualmente combinarse en un tercer tipo de operación al formarse números complejos. Cuando ambos principios se combinan, la aplicación del principio multiplicador (*miray*) precede al de la adición (*yapay*); en adelante, ambos principios son aplicados alternadamente. Abajo tenemos ejemplos de la aplicación conjunta de los principios de multiplicación y suma:

a) *iskay chunka ujniyuq*: (2 x 10) + 1 = 21
b) *kinsa pachaq chunka pusaqniyuq*: (3 x 100) + 10 + 8 = 318
c) *tawa pachaq suqta chunka jisqonniyuq*: (4 x 100) + (6 x 10) + 9 = 469
d) *iskay waranqa iskay pachaq iskay chunka ujniyuq*: (2 x 1.000) + (2 x 100) + (2 x 10) + 1 = 2.221
e) *tawa chunka tawayuq waranqa tawa pachaq tawa chunka tawayuq*: [(4 x 10 + 4) x 1.000] + (4 x 100) + (4 x 10) + 4 = 44.444

Algunos problemas en los números quechuas: la nada y posesión

Habiendo examinado cómo se forman los nombres de los números en el quechua, pasaremos ahora a dos problemas que surgen en esta presentación; uno se refiere al *status* de "cero" en esta lengua, el otro involucra la cuestión de la naturaleza

y el significado de los indicadores lingüísticos de posesión, utilizados en la formación de los números compuestos.

El *status* de "0" en el sistema de denominación de los números quechuas

Se habrá notado que en el cuadro 2.1 no hay un nombre para "cero". De hecho, en la formación de los nombres de los números compuestos no se habla del cero, ni tampoco hay (hasta donde sé) una palabra quechua bien atestiguada para este número. En algunas ocasiones, al pedir a los informantes el nombre del signo numérico "0", se me dio el término *muyu* ("círculo"). Sin embargo, jamás escuché en el habla cotidiana que se refirieran a este número con ese término. Como a *muyu* no se le da la glosa "cero" en ninguno de los diccionarios quechuas más antiguos, parece bastante claro que el término es una etiqueta diseñada, o inventada (tal vez en respuesta a mi pregunta), con el fin de describir el signo escrito "0". Habiendo dicho esto, es a pesar de todo cierto que el conocimiento de este símbolo habría ingresado a la conciencia quechua, por lo menos a cierto nivel, con la introducción de la notación matemática escrita en los registros escritos, a poco de la conquista hispana. Si uno actualmente desea indicar la ausencia de una cantidad o unidad, lo puede hacer ya sea utilizando uno de una serie de términos que significan "nada" —esto es *q'ala*, *qhasi*, *ch'usaq* o *saqisqa*—, u otro medio de construcción descriptiva, usualmente *mana kanchu* ("no hay nada").

Entonces, la pregunta que surge es: ¿la ausencia de un nombre para "cero" significa que este concepto numérico, distinto de un calificador descriptivo como *mana kanchu*, es (y fue) desconocido para los quechua-hablantes? No podemos simplemente negarle a los quechuas el conocimiento del "conjunto vacío", dado que sabemos de la incorporación y representación del cero en los registros anudados de los *khipus* incaicos, donde la ausencia de un nudo en una posición como parte de un número compuesto = 0 (o de *cualquier* nudo para el cero mismo) (véase Ascher 1991: 23-24). Sin embargo, lo que *sí* podemos cuestionar es la existencia del nombre quechua de un número cardinal para esa condición. Tal vez la ausencia de un nombre para cero en quechua está relacionada con el hecho de que (como discutiré con mayor detenimiento en la siguiente sección) una característica fundamental de los números es su capacidad para "poseer"; dado que la "nada" no puede poseer algo, no puede por definición ser un número, esto es, no se la puede nombrar.

La ausencia de un nombre para el cero en quechua es de considerable importancia, precisamente por el *status* que éste ocupa en aquellos sistemas de conteo y matemáticos donde *sí* se le da uno. Como sostiene Rotman, la introducción del numeral

arábigo *cero* en Europa, a comienzos del siglo X, se topó con una resistencia considerable durante varios siglos. La resistencia a un símbolo que significa la nada provino de diversas fuentes, estando basadas las más importantes de ellas en objeciones filosóficas y teológicas al, y el aborrecimiento del, nombramiento y la reificación del concepto de "nada" en los sistemas de conteo y de denominación de números, dos de las fuentes y representaciones esenciales del orden en el mundo (Rotman 1987).

Parecería, en la medida en que una crisis filosófica y teológica se produjo por la introducción del numeral arábigo cero en la matemática europea, al mismo tiempo que siguió (si es que no desató) unos prodigiosos avances en la matemática abstracta, que los quechuas no han vivido, ni hoy ni en el pasado, las condiciones para una crisis tal al *nombrar* al conjunto vacío con un número cardinal. Sin duda, aquí nos enfrentamos con una de las implicaciones que la ausencia de un sistema de numerales escritos tiene en los Andes: esto es, una señal que indica la nada en un sistema de signos escritos sobre una superficie bidimensional, por oposición a *no hacer* nudo alguno en un pedazo de cuerda para indicar igual (ausencia de) valor.

Como fenómeno fundamentalmente lingüístico (antes que gráfico), el nombre numérico de una unidad decimal como *pachaq* ("un ciento") evidentemente no es concebido por los quechua-hablantes como la yuxtaposición de signos numéricos: 1 0 0; *pachaq* es, más bien, la señal lingüística de una unidad completa en el sistema de numeración *hablada* de base 10, y la repetición de *uno* un centenar de veces. Por lo tanto, si bien el "cero" es subsumido dentro de, e incorporado a, los *signos escritos* de los nombres de las unidades decimales *chunka* (10), *pachaq* (100) y *waranqa* (1.000), no pareciera tener una existencia independiente como marcador o señal de (la ausencia de) valor en el quechua.

La posesividad de los números

Comencemos revisando las construcciones gramaticales que dan lugar a la pregunta sobre los indicadores de posesión en las palabras numéricas quechuas. Vimos antes que si la palabra terminal del nombre de un número compuesto es una unidad (1-9), ella llevará el sufijo posesivo *-yuq*. Si la palabra terminal es *chunka* (10) o *pachaq* (100), y si el número indicado forma parte de una unidad completa de 100 (*pachaq*) —en el caso de 10—, o de una unidad completa de 1.000 (*waranqa*) —en el caso de 100—, entonces se dará a *chunka* o *pachaq* la terminación singular posesiva de la tercera persona del plural: *-n* (*pachaq* también lleva el conector *-ni*). Por lo tanto, podemos resumir las circunstancias que requieren el uso de uno o más de los indicadores posesivos como sigue:

a) *-yuq*: indicador de una parte de una unidad completa de 10
b) *-n*: indicador de una parte de toda una unidad de 100
c) *-ni-n*: indicador de una parte de toda una unidad de 1.000

Ahora bien, los indicadores posesivos son raros en los sistemas de nomenclatura numérica; es, por lo tanto, importante que intentemos comprender cuál es su importancia semántica en el sistema de nomenclatura numérica quechua. Las preguntas que surgen a este respecto son: ¿qué o quién es "poseído" en una palabra para un número? ¿Y por quién o qué es "poseído"? Antes de tratar estas interrogantes debemos mirar más de cerca las modificaciones de los significados precipitadas por el añadido de *-yuq* y *-n*.

Cuando se le agrega a un sustantivo, el sufijo *-yuq* deforma el significado de esa palabra en una de cuatro formas. En primer lugar, puede denotar la posesión por parte de un sujeto nombrado o implícito:

Hayk'a watayuqtaq kankiri? "¿Qué edad tienes?" (literalmente: ¿Cuántos año-'poseedor' [*-yuq*] eres tu?)

Segundo, puede indicar el lugar de origen, esto es el lugar (pueblo, región, nación) de la cual proviene una persona, o el lugar al cual pertenece:

May llaqtayuqtaq kankiri? "¿De dónde eres?" (literalmente: ¿De qué pueblo / lugar 'de' [*-yuq*] eres tu?)

Tercero, puede denotar al poseedor de alguna forma de propiedad, o una persona que tiene alguna habilidad particular:

Tumás wasiyuq. "Tomás es dueño de una casa." (literalmente: Tomás, 'poseedor' [*-yuq*] de casa)

Y cuarto, añadido a un sustantivo, *-yuq* crea un adjetivo que denota una característica de un objeto nombrado o implícito:

Warmiyuqmi chay runaqa. "Ese hombre está casado." (literalmente: mujer-'poseedor' [*-yuq*] ese hombre) (Cusihuamán 1976: 228-229).

Esta misma explicación general (esto es, la indicación de posesión) vale para el significado de la forma posesiva *-n* de la tercera persona del singular, cuando se le agrega a una colección incompleta (esto es, menos de 100) de decenas y a una colección incompleta (esto es, debajo de 1.000) de centenas. Ahora podemos volver a la cuestión del significado de los adjetivos posesivos en los nombres de los números

compuestos. En formulaciones como *chunka kinsayuq* (= 13), *-yuq* indica la posesión del valor 3 (*kinsa*) por parte del sujeto nominado 10 (*chunka*). Dicho de otra forma, *chunka kinsayuq* refleja la proposición lingüística de que una característica de *este* diez es su posesión de tres. La frase numeral es sintácticamente equivalente a una frase como *Carlos warmiyuq*, "Carlos está casado" (literalmente: Carlos [el] poseedor de mujer". En las construcciones numéricas del tipo *chunka kinsayuq* hay una relación asimétrica entre los dos tipos de valores numéricos (esto es, la unidad y la unidad decimal), en términos de las cuales la unidad numérica tiene la capacidad de incorporar la otra o "poseer". En otras palabras, en tanto unidad completa, 10 (*chunka*) tiene la capacidad de poseer una colección incompleta de unidades como 3. Sin embargo, tres no puede poseer a 10, aparentemente por ser incompleto. La cualidad de ser completo y la capacidad de poseer algo o de incorporar a los "forasteros", que caracteriza a *chunka*, arriba esbozada, coincide bien con los usos metafóricos de las unidades decimales completas *chunka* (10) y *pachaq* (100) en un contexto social; esto es, esas unidades son semejadas a, y pueden ser sinónimos de, los grupos sociales llamados "*ayllus*". Éstos son los agrupamientos territoriales, de trabajo comunal, ritual y parentesco, usualmente encontrados en las comunidades andinas (González Holguín 1952 [1608]; P. Nina, com. pers., 1994; véase *infra*, capítulos 3 y 6).

Otro factor a tener en cuenta al comprender el uso consistente de indicadores posesivos en los nombres de los números quechuas está relacionado con lo que se considera es una propiedad inherente de los números, en especial como se les usa al contar; esto es, por su naturaleza se considera que los números *separan* cosas: que aíslan una unidad de otra (o de la siguiente). Las implicaciones prácticas de esta característica de los números es la existencia de prohibiciones para contar cosas que se consideran inseparables; esta prohibición se aplica en particular a los grupos reproductivos, como los animales de un rebaño (véase la discusión de *yupay*, "contar", en el capítulo 4). Por ejemplo, revisar el número de animales en los rebaños se hace identificándolos uno por uno por sus *nombres* (todos los del rebaño tienen nombres particulares). De este modo, si bien se admite —al dar nombres— la individualidad de los diversos miembros de un rebaño, no se considera que el darles una denominación conlleve la fuerza divisiva asociada con el acto de contar los animales con los nombres de los números cardinales.

Estas observaciones nos dan un medio con el cual comprender el uso de los indicadores posesivos en la formación de números compuestos en quechua. Si bien se considera que los números crean o enfatizan la separabilidad de las cosas enumeradas (esto es, contadas), los indicadores lingüísticos de posesión, usados en la formación de palabras numéricas, tienen el efecto de contrarrestar la divisibilidad inherente

de los números. Esto es, las construcciones sintácticas que indican la posesión en los nombres de los números representan fuerzas cohesivas que contrarrestan, o contrapesan, la noción *ideológica* de que los números y el acto de contar constituyen fuerzas divisivas. Así, los indicadores sintácticos de posesión mantienen la unidad de las colecciones —o colecciones de colecciones— conocidas por lo demás como números.

Debo hacer explícitamente la observación, tal vez obvia, de que todos los sistemas decimales no son creados iguales, por lo menos no en lo que respecta a las características sintácticas y semánticas de la construcción de los nombres de números arriba discutidos. Por ejemplo, en la formación de palabras de números compuestos en los sistemas de base decimal inglés y español, las unidades completas e incompletas (tal como se las definiera arriba) se unen exclusivamente por yuxtaposición (por ejemplo, 17 = I. "*seventeen*", y Es. "diez y siete"; y 110= I. "*one hundred ten*", y Es. "ciento diez"). No hay indicadores sintácticos de posesión en estos dos lenguajes que mantengan juntos a las unidades decimales completas e incompletas en los números compuestos. De este modo sostengo que en comparación, en la lengua, la cultura y la ideología quechuas hay una base profundamente social para su ontología de los números. Como discutiré con mayor detenimiento en el capítulo 3, el grupo focal de esta tradición ontológica está conformado por una mujer —una *madre*— y sus crías, ordenadas por edades.

Por último, para que no se crea que los términos numéricos son elementos marginales en el quechua cotidiano y que, por lo tanto, la interpretación de la importancia de la posesión en los nombres de números aquí dada es exagerada, debo subrayar que las palabras numéricas que incorporan estas formas sintácticas son producidas por los quechua-hablantes innumerables veces al día, en diversos contextos (tales como el urdido y el tejido de textiles, cultivando, comerciando, jugando y contando un cuento). Por lo tanto, estas construcciones lingüísticas constituyen un espacio crucial para la formulación y expresión de valores colectivos y relaciones cohesivas en la vida social quechua. En el capítulo 5 sostendré que éstas y otras construcciones lingüísticas subyacen a la noción de la aritmética y la matemática quechuas como un "arte de la rectificación"; esto es, una comprensión conceptual en la cual a las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división se les asigna la tarea de conservar y/o restaurar la armonía y el equilibrio social, político y económico. En la siguiente sección se desarrolla una primera aproximación a algunos de los principios cruciales de esta filosofía de la aritmética.

Par e impar en la lógica de la pronosticación

Habiendo esbozado varias características fundamentales de los números cardinales en el quechua, nos enfrentamos a la tarea de identificar algunos de los dominios semánticos y construcciones simbólicas en donde los números tienen algún papel. Si solamente tuvieran importancia como denominaciones de cantidades, colecciones, agregados, etc., entonces su análisis sería bastante directo. Sin embargo, como dije antes, el estudio de estas entidades principalmente cuantitativas es interesante y puede echar luz sobre otras zonas de la vida quechua, debido a que ellas regularmente se lían con tipos no cuantitativos de significado. En lo que resta de este capítulo examinaré dos problemas interrelacionados, concernientes a la clasificación y el significado de los números. Éstos se refieren, en primer lugar, a su clasificación como "impares" y "pares", y en segundo lugar, al problema estrechamente relacionado de la naturaleza y el significado de las "parejas" en la cultura quechua. Como luego explicaré, el hecho de que estos problemas estén interrelacionados queda sugerido por los significados asignados a ciertos tipos de números y colecciones (esto es, impares y pares) en los pronósticos agrícolas.

En las comunidades agrícolas de todo el Ande, el inicio de la temporada de siembra es un momento emocionante y de ansiedad. Es emocionante porque los preparativos para la siembra requieren bastante trabajo en la fabricación o reparación de herramientas, así como en la programación del trabajo doméstico y de los intercambios laborales entre familias. Lo es de ansiedad porque muchas incertidumbres están involucradas en la siembra de los cultivos para el año venidero. Por ejemplo, ¿exactamente cuándo debe uno tomar las herramientas y semillas y comenzar la siembra? ¿Cómo serán las condiciones climáticas en la temporada agrícola que se avecina? ¿Qué tan buenos serán los cultivos? Ahora bien, dejando de lado las catástrofes, la mayoría de estas preguntas han sido eliminadas como una preocupación fundamental en la agricultura científica y occidental, en donde la disponibilidad de fertilizantes y pesticidas químicos minimiza en gran medida los efectos adversos de los caprichos del clima, las condiciones del suelo, las plagas, etc. (véase Van der Ploeg 1993). Sin embargo, el nivel de ansiedad y preocupación por el bienestar y el progreso de los cultivos es elevado en la mayoría de las comunidades agrícolas de altura de los Andes, donde los cultivos están expuestos mucho más directamente a las perturbaciones ambientales, y en donde hay pocas "redes de seguridad" (si las hay) de las cuales depender en caso de un fracaso significativo de la cosecha. Frente a tales incertidumbres, las preguntas que se plantean en los sistemas agrícolas andinos esencialmente de subsistencia, son las siguientes: ¿hay alguna forma de conocer el futuro? ¿De adivinar

la suerte? ¿Tal vez incluso de ejercer algo de influencia en el gran juego de azar conocido como "agricultura de subsistencia"?

Cuando respondamos a estas interrogantes, describiendo la práctica acostumbrada de pronosticar los cultivos en base a la selección aleatoria de un número par o impar de granos de maíz, no debemos extrañarnos con la intención de estas actividades, ni con la interpretación de estos "datos" por parte de los agricultores andinos que efectúan dichos pronósticos. En general, ellos son personas extremadamente pragmáticas, que conocen muy bien los caprichos de una vida que depende de la propia capacidad física e ingenio de uno mismo. Pero la cosa es que... ¿quién sabe? Tal vez hay *algo* que aprender, o algún vago tipo de fuerza o influencia que puede redirigirse en beneficio de uno mediante un inocente juego de números. En mi opinión, esta actitud probablemente se sustenta en la impresión de que los números poseen una limpieza, una certidumbre y una cualidad de absoluto cuya fuente —por escondida y perplejizante que nos resulte en última instancia— puede ser inducida, o tal vez "engañada", para que participe beneficiosamente en nuestros asuntos. En estas circunstancias, la pregunta que resulta relevante es: ¿a qué "tipos" de números, o de disposiciones de colecciones de unidades, *se les toma como que significan* un augurio bueno y/o malo para los cultivos? Lo que encontraremos sobre estos asuntos en la siguiente discusión es una reiteración de algunas de las propiedades y valores asociados con los números, desarrolladas antes en este capítulo. Ellas comprenden una ideología de los números y de otros tipos de colecciones asociadas, fundadas en las relaciones familiares (madre-hijo en particular), reforzadas por los valores de la complementariedad y la reciprocidad.

El tipo de pronóstico más importante de los cultivos en las prácticas agrícolas que vi y en el cual participé tiene lugar al comienzo de la siembra del maíz (Q. *sara*). Los dos siguientes pasajes fueron tomados de unas entradas en mis notas de campo hechas en ese momento en la comunidad de Pacariqtambo (departamento del Cuzco), en el centro-sur peruano, en 1980 y 1981.

> 9 de agosto de 1980
> Nos ofrecieron copas de *chicha*. Cada uno tuvo por turnos un par de *astas* de chicha, y luego dos *copitas de trago*; esto se repitió un par de veces. Luego se invitó al hombre con el cual fui al campo a que bendijera los granos de maíz antes de comenzar la siembra. Todos estábamos sentados en una línea, mirando al oeste, con la *chicha* y una *misa* [una tela de carga desplegada] de maíz entre nosotros. El hombre hundió una mazorca en la chicha y asperjó las semillas con la bebida. Hizo esto

cuatro veces, haciendo una cruz en las semillas en cada oportunidad. Luego se arrodilló y rezó una oración.

Después de terminar con la chicha hundió el asta en el saco de semillas de maíz y extrajo entre 8 y 12 granos. Luego los echó de su cuerno al lado izquierdo de la tela. Todos contaron entonces los granos *uno por uno*, y uno de ellas fue dejado al costado. Los otros fueron devueltos al saco.

Entonces me pidieron a mí que bendijera el maíz, y repetí el procedimiento anterior. Sin embargo, cuando hundí el asta en el saco de granos y los coloqué al lado izquierdo de la tela, todos me ordenaron que los contase por parejas. Así lo hice, contando 13 de ellas, y todos comenzaron a gritar "*¡wank'a! ¡wank'a!*". Todos salvo una pareja de mis granos fueron devueltos al saco de semillas. (No me di cuenta de qué pasó con mi pareja de granos, o con el grano del otro hombre después que volvimos a comenzar a trabajar.)

21 de septiembre de 1981

Pasé el día ayudando a don Andrés y unos cuantos hombres más a que sembraran el maizal de la Sra. Pascuala. Después de arar y sembrar unas 5-8 hileras, nos detuvimos para la primera ronda de *chicha*. Todos recibieron por turnos un *asta* de *chicha*. Las semillas de maíz habían sido colocadas dentro del círculo formado por nosotros cuatro, sentados en forma de U. Cada persona tomó su asta de *chicha* y la apoyó sobre el lado este de la bolsa de semillas y dijo una breve oración en quechua. Entonces se hicieron *t'inkasqas* ("libaciones") sobre las semillas (unas 4-6 por persona); un poco de chicha fue echado al piso frente al maíz, y luego la persona se paró e hizo *t'inkas* a los diversos *apus* (montañas sagradas).

El *asta* fue entonces vaciada y la persona la tomó y levantó unos cuantos granos de semillas de maíz. Éstos fueron echadas al lado izquierdo de la bolsa y entonces fueron *contados por parejas*. Cuando un grupo de granos resultaba estar conformado por un número par (esto es, cuando todos los granos podían ser emparejados), se le llamaba *wank'a* y era tomado como un buen augurio para los cultivos. Cuando sobraba uno se le llamaba *qhespi(n)* y se tomaba como una mala señal. La mayoría de nuestros conteos fueron *qhespin*. No se dijo mucho de los pronósticos; se les ignoró y volvimos al trabajo.

Para comenzar, debo señalar que si bien estoy familiarizado con los significados literales del término "*wank'a*" ("roca; afloramiento rocoso") y *qhespi* ("cristal"), jamás me enteré en qué sentido específico o técnico se les glosaba en las ocasiones arriba descritas con respecto al pronóstico. Sin embargo, lo que *sí* estaba claro era que *wank'a* estaba asociado con un número par (esto es, una pareja completa) de granos, en tanto que *qhespi* lo estaba con un número impar; esta última palabra describía la condición en la cual un grano sobraba después de completado el proceso de contar por parejas.

Podemos extraer dos conclusiones tentativas de estas observaciones. En primer lugar, para llegar al augurio final se pueden contar los granos uno por uno, o por parejas. En cualquiera de los casos, lo que importa en el pronóstico es si uno termina con un emparejamiento total de los granos, y por lo tanto con un número par como producto, o si uno de ellos sobra. Esto sugiere que al investigar las categorías de "par" e "impar" lo que podría estar en juego no es el número mismo en cuestión, sino su reducción potencial a una condición ya sea de una pareja final (= "par"), o a un grano remanente (= "impar"). La segunda observación se refiere a la condición de que "uno / impar" constituye un estado negativo, problemático y desafortunado, en tanto que "dos / pareja / par" es un estado positivo, afortunado y en última instancia *productivo*. Yo sostendría que las evaluaciones particulares dadas a estas condiciones y valores numéricos contrastantes constituyen valores importantes en la vida diaria quechua, fundados en una ontología profundamente *social*, basada en la familia en particular, que son del todo consistentes con los principios de las relaciones numéricas y la aritmética quechua como un arte de la "rectificación" (esbocé esta última en el capítulo 1 y la desarrollaré con mayor detenimiento en el capítulo 5). A medida que avancemos iré explorando y desarrollando aún más las características particulares de estos principios ideológicos, y su aplicación al dominio de los números.

Antes de dejar el tema del pronóstico de los cultivos, debo subrayar que los métodos y principios de adivinación arriba señalados no son específicos de la comunidad de Pacariqtambo. Se han reportado prácticas similares en numerosas comunidades quechua y aimara-hablantes de todo el Ande. Por ejemplo, Tschopik describió dos de estos augurios entre los aimaras de Chucuito, Perú. Un método, que tenía lugar durante la siembra de papas, involucraba la remoción de semillas de papa de un saco de dos en dos. Esto indicaba buena suerte si un número par quedaba al fondo del saco; una sola papa remanente (esto es, impar) era un mal augurio. Posteriormente —en lo que presumiblemente era la cosecha— se desenraizaba una planta perfecta y las papas eran contadas por pares para adivinar el resultado del cultivo (Tschopik 1951: 518, 563). Por último, LaBarre (1948: 178) señaló la costumbre aimara en el momento de la siembra del maíz, por la cual un adivino —llamado *toquen hacchiri*—

tomaba un puñado de maíz y contaba los granos de dos en dos para ver si la cuenta terminaba en un par o en una única semilla de maíz; la primera (una pareja final) indicaba buena suerte, en tanto que un solo grano remanente auguraba mala fortuna.

Es importante señalar que salvo por una excepción consistente, los números pares son considerados un buen signo, los impares uno malo. La excepción es el número y la colección de *tres*. En otras palabras, tres de algo, o la repetición de una acción tres veces, es a menudo tomada como una señal de buena fortuna (véase, por ejemplo, Hickman 1963: 81; Parsons 1945: 115). La singularidad del tres en las clasificaciones de las cualidades de los números o colecciones pares e impares, tal vez refleja un principio similar al que fuera mencionado al comienzo de este capítulo: que tres es considerado el —o por lo menos *un*— número que significa la plenitud y lo completo. También podría tener el *status* especial que tiene porque representa la combinación de dos valores o tipos de conjuntos, que son cruciales para la clasificación de los números 1 (impar) + 2 (par) = 3.

Números pares e impares y la afinidad de las parejas

Como espero haber dejado en claro, la distinción entre impar y par en quechua se establece principalmente al nivel del contraste entre "uno" (*uj*) y "dos" (*iskay*). Señalaría que *uj* también puede indicar "otro" o "el otro". A *iskay* también se le puede dar la glosa adicional de "pareja". Veamos ahora cómo se formulan y expresan en quechua estas relaciones y valores en los nombres y denominaciones descriptivas de algunos de los números impares de bajo nivel (cuadro 2.4).

La característica consistente que surge de los diversos ejemplos de denominación y referencia a los números impares mostrada en el cuadro 2.4 es que, salvo por el caso de "uno", todos son identificados como estando compuestos por cierto número de *parejas* (o "doses") *más o menos uno*. De este modo, la cuestión al entender los números es la relación entre uno y dos, o uno y un número variable de parejas. Volveremos en breve a la cuestión de la naturaleza de las "parejas" y el "emparejamiento" en la gramática quechua.

Al igual que en el caso de los ejemplos arriba citados, los números de mayor nivel como el 15 y el 16, serán *frecuentemente* evaluados con respecto a la distinción entre par e impar, en base a su reducción potencial a la oposición primaria entre uno y dos.[5] Subrayo el adjetivo "frecuentemente" porque algunas expresiones o

5 El *tres* es considerado el primer número "verdadero" en una tradición sobre el origen de los números en la filosofía china. La razón de ello, tal como lo señalase Wang Chung, el afamado historiador y epígrafo

Cuadro 2.4
La semiótica de los números impares

Números impares del 1 al 7	Explicación
uj (1):	
a) uj maki	algo que puede sostenerse en una mano; también puede indicar cinco de algo (esto es, un conjunto natural de dedos)
b) *ujninta*	uno de varios grupos de cosas
kinsa (3):	
a) *uj yunta ch'ullayuq*	una *yunta* ("pareja") junta con otra sola
phishqa (5):	
a) *tawaq ujnin*	cuatro junto con uno
b) *tawaq ñawpaqnin*	el que está después o sigue a cuatro
c) *ujpa tawan*	el que es de, o pertenece a, cuatro
d) *suqtaq sullk'an*	el más joven de seis
qanchis (7):	
a) *pusaqpa qhipan*	el que está antes de ocho
b) *iskay kinsaqpaq*	el de mayor edad de seis [literalmente; de dos veces tres]
kuraqnin, millay	[es] el feo y excesivo (véase el capítulo 2)

formulaciones de la relación par / impar no solamente *no* son reducibles a la oposición entre uno y dos, sino que en realidad parecieran contradecir la asignación normal de los valores de "par" e "impar" a números específicos (esto es, 1, 3, 5, ... = impar, y 2, 4, 6, ... = par). Por ejemplo, si fuéramos a agrupar una colección de (lo que resultan ser) catorce objetos por grupos de cinco, pronto veríamos que esta operación produce dos conjuntos completos de cinco, quedando uno incompleto de cuatro. Este último —un *número* que por lo demás es clasificable como "par"— será aludido con uno de los términos que indican un valor "impar" (por ejemplo, *ch'ulla*, o *khallu*; véase *infra*). Este *cuatro*, claro está, será clasificado como impar porque es el

chino del siglo XVIII, es que "[u]no es impar; dos es par. [Por lo tanto] 1 y 2 no pueden considerarse números. Si 1 se suma a 2, la suma es 3. Por lo tanto, 3 es el logro (perfección) del número" (Solomon 1954: 244; véase también la discusión de Mimica [1992] sobre la fundamentación del sistema contable iqwaye en la distinción entre "impar" y "par").

remanente que sobra en la operación de seleccionar grupos de cinco; esto es, el número de unidades en este último conjunto (de cuatro) no contiene el valor total del tamaño estándar del conjunto usado para agrupar en este caso hipotético.

A partir del ejemplo anterior quedamos advertidos de no hacer generalizaciones acríticas o enunciados absolutos sobre números específicos que pueden clasificarse ya sea como "par" o "impar". Necesitamos, más bien, tener en cuenta una gama de ítems lexicales y construcciones gramaticales, así como contextos específicos en donde los números y colecciones son realmente clasificados según el contraste par / impar, para así llegar a generalizaciones culturalmente significativas sobre la importancia que estos valores y conceptos tienen para la organización y la teoría de los números en la ideología quechua. Pero antes de emprender esta tarea debemos tener claro por qué esta empresa es importante y útil.

En el sistema occidental de numeración y manipulación, con el cual la mayoría de los lectores está familiarizado, la distinción entre par e impar es fundamental para la organización y conceptualización de los números. Todos pueden ser asignados a una u otra de estas categorías. En este sentido, esa distinción es uno de los pocos principios clasificatorios que operan universalmente dentro del ámbito numérico. Su asignación a uno u otro de estos dos valores refleja cómo ese número se comporta en las operaciones aritméticas, en la resta y en la división en particular. Además de este hecho, *y vinculado a él causalmente*, los valores simbólicos y metafóricos ligados a los números estarán muchas veces determinados por su asignación a una u otra de estas "clases" numéricas, esto es, ya sea a lo "par" o a lo "impar". Estas observaciones son consistentes con la clasificación y manipulación de los números en la aritmética, la matemática y el simbolismo numérico occidentales. La pregunta es: ¿acaso las mismas reglas y generalizaciones son aplicables a los quechua-hablantes? Y de ser así, ¿cómo se describe estos valores y principios, en relación con números específicos, y en su extensión (metafórica y de otro tipo) a otros campos semánticos?

Un lexicón y una gramática de lo "par" e "impar"

La primera observación, y posiblemente la más importante a realizar con respecto a las categorías de los números pares e impares en quechua, es que los términos para los primeros son construidos gramaticalmente principal, pero no exclusivamente, como modificaciones sintácticas de los términos para los segundos. Este principio se ve en los siguientes ejemplos (véase el cuadro 2.5).

Cuadro 2.5
La terminología de lo par e impar

Términos para números impares	Términos para números pares
ch'ulla: a) impar b) desigual	*ch'ullantin*: a) los dos juntos que forman un par b) una pareja de personas o cosas similares
ch'ullan: a) es el par, pareja (de uno) (pero no cónyuge)	
khallu: a) uno solo (por ejemplo, una mitad)	*khalluntin*: a) el uno junto con su pareja (por ejemplo, las dos mitades de una pieza textil cosidas juntas)
khallun: a) es la pareja de uno (esto es, cuando los dos están separados)	
uj: a) uno	*ujnintin*: a) dos (esto es, en referencia a una cosa dividida en dos partes)*
ñuk'ua: a) "impar"; dícese en relación a las manos o brazos (por ejemplo, una persona con un solo brazo = "*ñuk'u*")	

* *iskaynintin* = dos cosas que están separadas, cada una de las cuales es una unidad completa.

Como vemos en este cuadro, hay una paradoja curiosa e interesante en la terminología quechua de lo par y lo impar. Sucede que mientras que muchos de los términos que denotan lo primero —un concepto que es glosado sobre todo como

"par"— están construidos mediante la modificación sintáctica de los términos usados para lo impar, los que denominan a estos últimos son a su vez formulados semánticamente como expresiones que identifican "un miembro de una *pareja* natural o posible". Esto se ve en, por ejemplo, la relación entre los términos *ch'ulla* ("impar", "mitad de una pareja") y *ch'ullantin* ("la una [o media; parte] junto con su pareja"). De este modo, lo "impar" es la categoría *léxicamente* primaria o subrayada, en tanto que lo "par" es la categoría principal *conceptualmente*.

En el capítulo 3 veremos un principio similar expresado de forma distinta (véase el cuadro 3.3). Allí encontraremos, en los términos que Santo Tomás (1992 [1560]) diera para los dedos de la mano, que al primer, tercer y quinto dedos (el pulgar y los dedos medio y meñique, respectivamente) se les da nombres individuales, en tanto que el segundo y el cuarto (el índice y el anular, respectivamente) son simplemente referidos como el "dedo siguiente, acompañante (*katiq*)" (citado en Zuidema 1964: 214, n. 5). De este modo, los dedos impares "uno" y "tres" están acompañados, o se convierten en una pareja completa, gracias a los siguientes dedos pares "dos" y "cuatro" (el meñique se conoce como el "dedo más joven"). Entonces, lo "impar" nuevamente es la categoría subrayada (nombrada). Lo que estos diverso datos sugieren es que necesitamos analizar el concepto de "pareja" como base para identificar y comprender el campo semántico dentro del cual operan lo par e impar, y del cual extraen su significado.

Además de los términos que denotan parejas, identificados en el cuadro 2.5, hay unos cuantos más que debemos tener en cuenta: Estos son:

yanantin—dos cosas opuestas pero complementarias, íntimamente ligadas; *ejemplos*: las dos manos unidas, o marido y mujer unidos como pareja.

yuntantin—pareja; dos cosas separadas íntimamente ligadas (sobre todo con fines laborales); *ejemplos*: dos toros uncidos juntos para el arado.

apañayuq—pareja (literalmente: "el que posee [*-yuq*] un sucesor consanguíneo"); mellizos (esto es el nacimiento de dos en sucesión).

En el capítulo 3 volveré a ver más de cerca este último término: *apañayuq*. Se trata de uno interesante e importante, que denota el evento, o acto, de dos cosas que nacen de una misma fuente (como los mellizos nacen de su madre). Puede repetírsele en combinación con la secuencia natural de los números cardinales, para indicar una línea de descendientes organizados por su orden de nacimiento: uno después del otro.

Ahora bien, fuera del término "especial" de *apaña*, es claro a partir de los demás arriba señalados, así como de los que aparecen listados bajo el encabezamiento "par" en el cuadro 2.5, que la formulación del concepto de "par(ejas)" está estre-

chamente ligada al sufijo *-ntin* (véase Platt 1986b). Aquí debo señalar que González Holguín (1952 [1608]) establece la distinción entre números pares e impares —en particular como se les usaba en la adivinación— con el contraste entre *yanantincuna* ("pares") y *chullacuna* ("impares"). Todo aquel que esté familiarizado con la historia cultural andina ya habrá sido alertado por el posible significado que el sufijo *-ntin* tiene en las construcciones gramaticales que denotan un agrupamiento de cosas, pues éste fue central para la formación del nombre con el cual los incas se referían a la unidad política de los "cuatro" (*tawa*) cuartos o "partes" (*suyu*) de su imperio; esto es, el imperio incaico se llamaba *tawantinsuyu* ("los cuatro cuadrantes / partes íntimamente ligadas"). En nuestro intento de comprender los principios y conceptos subyacentes, asociados con las parejas en tanto se les concibe en relación con los números pares e impares, la pregunta que se impone es: ¿qué significa *-ntin*? Y más específicamente, ¿cuál es la naturaleza de la "fuerza enlazante" ejercida sintáctica y semánticamente por el uso de este sufijo como indicador principal de una "pareja"?

En su gramática quechua del temprano siglo XVII, González Holguín nos da una serie de glosas para el sufijo *-ntin* y, por lo tanto, de la influencia semántica que el agregado del mismo tiene en la transformación del significado de los términos a los cuales es sumado. González Holguín (1975 [1607]: 109) señala que *-ntin* tiene los siguientes usos:

a) Cuando se le añade a un término de parentesco, *-ntin* significa la conexión entre el *status* de parentesco designado y un pariente; por ejemplo, *yayantin* ("el padre con su hijo"), *huaoquentin* ("los hermanos") y *ñañantin* ("las hermanas"). La fuerza que liga estas personas en las diversas agrupaciones nombradas es la de relaciones familiares consanguíneas.
b) Cuando se le añade a sustantivos referidos al tiempo,[6] *-ntin* significa la plenitud o cumplimiento de dicha unidad de tiempo; por ejemplo, *huatantin* ("cada año" o "todos los años"); *quillantin* o *quillantincuna* ("cada mes" o "todos los meses").
c) Cuando se le añade a una frase que contiene términos que denotan dos periodos o unidades de tiempo, *-ntin* las une en una única unidad inclusiva; por ejemplo, *tuta punchaunintin* ("las noches y los días").
d) Cuando indica la construcción adverbial "un día después" o "varios días más tarde", se especifica una unidad temporal y se agrega *kayantin* ("estar juntos con"); por ejemplo, *pasqua kayantin* ("un día, o varios días, después de Pascua").
e) *-ntin* indica la cosa o miembro poseído en la relación cuando se le añade a sustantivos que tienen una relación entre sí de la parte con el todo, o a circunstancias o condiciones

6 "Temporal nouns" en el original. N. del T.

que son características de, o son poseídas por, el sustantivo principal; por ejemplo, *runappachantin* ("la persona y su vestimenta"), *huaci canchantin* ("la casa con su patio").

De este modo, el sufijo *-ntin* denota relaciones de posesión similares a las que vimos en la discusión anterior de los efectos semánticos del añadido de *-yuq* a sustantivos y números. Pero además de indicar la posesión de una cosa por parte de otra (igual que *-yuq*), el sufijo *-ntin* también puede denotar específicamente relaciones de *parentesco* (por ejemplo, de descendencia, filiación) entre dos entidades. Esta característica nos permite entender varios de los términos de las categorías "par" e "impar" del cuadro 2.5. Por ejemplo, en términos relacionados como *khallu* ("uno solo") y *khalluntin* ("uno junto con su pareja"), donde hay una indicación tanto de parentesco como de relaciones entre la parte y el todo, *la "pareja" es poseída por el personaje primario*. En otras palabras, en la formulación *khallu / khalluntin*, el "dos" (o "segundo") es poseído por el "uno" (o "primero") en la formación y denominación de una pareja.

En la ontología y terminología numérica quechua, los tipos de relaciones significados por el sufijo *-ntin* son extendidos por toda la secuencia (alternante) de números pares e impares; cada uno de los primeros es visto como si completara la "imparidad" (esto es, el emparejamiento) del número impar anterior. De este modo, la secuencia de números cardinales se construye mediante las relaciones y valores combinados y complementarios del parentesco y la afiliación, siendo esta última conceptualizada principalmente en términos de relaciones entre la parte y el todo. En suma, el campo de los números cardinales es un mundo construido explícitamente sobre modelos de parentesco y organización social. En las conclusiones (capítulo 7) volveré a usar las categorías de lo par e impar, tal como las he desarrollado, como base para enunciar una hipótesis de los principios lógicos y las categorías semánticas que subyacen a la organización decimal de la numeración quechua. Por el momento pasaremos a discutir, en el siguiente capítulo, cómo es que los valores y relaciones arriba señalados están igualmente presentes en las estructuras sintácticas y valores semánticos asociados con los números ordinales.

3

Números ordinales: la reproducción y sucesión de los números

El vocabulario del ordenamiento

Los números ordinales tienen la función de disponer (en el espacio semántico) y etiquetar objetos o "lugares" discretos de un conjunto, usando una secuencia ordenada de términos por lo general conectados con los números cardinales, o derivados de ellos. Esta afirmación es generalmente verdadera, con la excepción común que vemos en muchas lenguas, el español inclusive, del "primer" y "segundo" términos de la secuencia (y no *uno* o *dos*). Los ordinales reflejan las relaciones naturales o adscritas de precedencia y sucesión encontradas en, o proyectadas sobre, el conjunto de cosas en cuestión. Cuando examinamos de cerca algunos de los usos de los ordinales en quechua, nos encontramos con que las formas en que ordenan y denominan los miembros de diversos conjuntos parecen ser notablemente similares a —y a menudo convergen con— otros principios con que ordenar y denominar conjuntos ordenados, tales como el orden de nacimiento y la gradación de edades. Volveré a examinar estos sistemas de ordenamiento y denominación no numéricos parecidos a los ordinales, luego de presentar una imagen global de la gramática y el vocabulario de estos números en quechua.

En general, los números ordinales quechuas combinan la denominación de los cardinales con un término que indica el acto de ordenar, secuenciar o jerarquizar. En el quechua cuzqueño este último término es *ñaqen* (o *ñiqin*), que el padre Lira glosa como "orden, jerarquía, gradación" (1982: 211). En el quechua boliviano se

Cuadro 3.1
Números ordinales en el quechua cuzqueño y de Sucre

Numeral ordinal	Término fundamental	Marcador cuzqueño		Marcador de Sucre
primero	*ñawpaq*	*ñaqen*	/	*kaq**
segundo	*iskay*	*ñaqen*	/	*kaq*
tercero	*kimsa*	*ñaqen*	/	*kaq*
cuarto	*tawa*	*ñaqen*	/	*kaq*
quinto	*phishqa*	*ñaqen*	/	*kaq*
sexto	*suqta*	*ñaqen*	/	*kaq*
séptimo	*qanchis*	*ñaqen*	/	*kaq*
octavo	*pusaq*	*ñaqen*	/	*kaq*
noveno	*isq'on*	*ñaqen*	/	*kaq*
décimo	*chunka*	*ñaqen*	/	*kaq*
etc.	etc.	etc.	/	etc.
último	*qhipa*	*ñaqen*	/	*kaq*

* En el quechua boliviano, "primero" puede asimismo construirse como *uj kaq*.

usa como indicador ordinal a *kaq*, el participio presente del verbo *kay* ("ser"). *Kaq* denota la identidad y posición distintivas dentro de un grupo ordenado del ítem en cuestión, como *iskay kaq* ("aquello que es dos" [en el grupo / serie]) = "segundo"; *kinsa kaq* ("aquello que es tres" [en el grupo / serie]) = "tercero".

Hay dos excepciones al modo de formar ordinales en el quechua arriba descrito. Ellas conciernen al "primer" y "último" miembros de una secuencia. La construcción *ñawpaq ñaqen* es la forma estándar de indicar el "primero" en el quechua cuzqueño; las formas comunes de referirse a éste en el quechua de Sucre son *ñawpaq kaq* o *uj kaq*. *Ñawpaq* puede glosarse como "antiguo, anterior; antepasado o ancestral". El "último" de una serie ordinal es denominado *qhipa ñaqen* (Cuzco) o *qhipa kaq* (Sucre). *Qhipa* (*qhepa*) puede glosarse como "posterior, más tarde; rezagado; venidero, futuro". El cuadro 3.1 presenta los términos fundamentales de los ordinales, del 1º al 10º y "último"; a la izquierda del "slash" figura el indicador ordinal usado en el Cuzco (*ñaqen*), a la derecha el que se utiliza en Sucre (*kaq*).

La jerarquía y la sucesión son dos de los principios fundamentales que organizan y motivan la ordenación. En otra palabras, en el sistema de denominación de los

números ordinales, toda posición en una serie de éstas, *salvo la "primera"*, tiene una posición bien definida con respecto a sus vecinos, el numeral anterior y el que le sigue. Por ejemplo, el "quinto" es el sucesor del cuarto y predecesor del sexto. ¿Pero qué hay de la relación entre los dos primeros: el "primero" y el "segundo"? ¿Cómo se establece o surge el "primero" y cómo da lugar al "segundo"? Estas son cuestiones importantes, si no vitales, para el estudio de las bases conceptuales y semánticas de las secuencias ordinales de cualquier sistema numérico, como lo atestigua muy bien la inmensa cantidad de energía e ingenio dedicada precisamente a ellas por los filósofos occidentales de la matemática (por ejemplo, Dummett 1991: 315-317; Russell 1980: 241, 249-251). El eje del problema no es tanto cómo surge el "primero", dado que ese es esencialmente el problema del Génesis, que debe resolverse en base a criterios relevantes (como la lógica, la Fe o la mitología) al caso en cuestión. Más bien, el problema central es cómo surge el "segundo" y cuál es su relación con el "primero". Este es el problema central en el estudio de las secuencias ordinales, pues es sólo cuando surge el "segundo" que la relación *sucesor-predecesor*, típica de una secuencia ordinal como un todo, es puesta en movimiento o llega a ser.

En este sentido resulta importante señalar con respecto a las observaciones anteriores que González Holguín (1952 [1608]: 65) define *naque*, al que combina con los números cardinales para producir los numerales ordinales, como "secarse". Esta noción es desarrollada en su siguiente entrada: "*Ccochayan ccochayman, o naquen, o caunun, soncco o ccalpa*" ("estar enormemente disminuido en espíritu y en la fortaleza primaria o inicial"). Ello sugiere que una secuencia ordinal era concebida como un inicio en estado de vigor, y tal vez de pureza, que luego experimentaba un deterioro o disminución gradual del estado inicial con cada número sucesivo. Esta imagen capta perfectamente la noción de que las secuencias ordinales están basadas en los principios de jerarquía y sucesión.

No creo que sea posible tener éxito al tratar el análisis de las secuencias ordinales en particular, y de las relaciones de jerarquía y sucesión en general, desde la perspectiva de la teoría y ontología quechuas de los números (el objetivo central del presente capítulo), si nos limitamos al ámbito de las secuencias ordinales explícitamente numéricas y estrictamente definidas (esto es, las secuencias en donde los miembros / elementos están denominados única o principalmente como "primero, segundo, tercero, ..."). Nos irá mucho mejor en nuestro intento de comprender los principios que motivan y organizan las secuencias ordinales si primero volvemos nuestra atención al estudio de varios ejemplos de secuencias no numéricas semejantes a las ordinales. Éstas son secuencias organizadas por la jerarquía y la sucesión, basadas en distinciones cualitativas y clasificatorias tales como más viejo / más joven, padre / hijo, superior / inferior, que no

necesariamente asignan números ordinales a posiciones dentro de las secuencias, o que por lo menos no toman las designaciones ordinales como el principio ordenador primario de la secuencia. Sostengo que es en tales datos que encontraremos en forma más directa los principios y formulaciones gramaticales que exponen la lógica que subyace a las secuencias ordinales verdaderas, desde el punto de los valores y principios culturales, ideológicos y lingüísticos quechuas. Es de esperar que con esta estrategia interpretativa obtengamos una clara comprensión de cómo se conceptualizan las secuencias ordinales, y por qué se les asignan ciertas características simbólicas y metafóricas.

Series ordinales y secuencias ordinales no numéricas

En los estudios comparativos e históricos de los sistemas matemáticos y de conteo de todo el mundo, un tema de investigación importante se refiere al origen de, y la relación entre, los numerales cardinales y ordinales. ¿Cuál apareció primero? ¿Acaso *importa*? ¿Cómo se relacionan los dos conjuntos de nombres de números (cardinales y ordinales) conceptual y léxicamente? En realidad, probablemente no sea posible establecer cuál de ellos surgió primero, sobre todo a nivel lexical, pues están interrelacionados de modo tan íntimo e intrincado. De hecho, como señala Hurford (1987: 169), "esta pregunta no puede darse, ya que las nociones de 'colección' [la base de los cardinales] y 'secuencia' [la de los ordinales] son ambas necesarias (y ninguna es suficiente) para captar el significado pleno de los números" (ideas similares fueron expresadas por Dantzig 1954: 9; y Russell 1980: 241, 249-251; pero véase Crump 1990: 9-11, donde argumenta a favor de la siguiente secuencia numérica ontogenética: números ordinales, números naturales, números cardinales). Hurford sostiene además, que los significados cardinales y ordinales —esto es, "colección" y "secuencia", respectivamente— son aprendidos en la práctica de la actividad de contar (1987: 168-169, 173). Sin embargo, ello no quiere decir que ambos tipos de series numéricas tengan igual motivación. Esto es, creo que las secuencias ordinales parecerían tener alguna prioridad a nivel conceptual y cultural, principalmente a través de su afinidad y ligazón con las secuencias de este tipo que no son numéricas: secuencias tales como el orden de nacimiento, los grados de edades y otras. Si bien los números cardinales y ordinales son abstracciones "drenadas" de todo contenido denotativo específico (fuera de la cantidad y posición dentro de una sucesión), las secuencias no numéricas de tipo ordinal retienen la sucesión cardinal y ordinal *conjuntamente con* un contenido semántico y simbólico. Lograremos explorar las bases conceptuales y ontológicas de las ideas quechuas de los números mediante el examen de una serie de estas secuencias ordinales no numéricas.

Para adelantar la argumentación a presentar en este capítulo, encontraremos que la *reproducción* es la fuerza motriz primaria —esto es, la que hace tanto que existan los elementos secuenciales de una serie ordinal, como dirigir la actividad clasificatoria y lingüística de la denominación de los integrantes en su orden jerárquico apropiado— en las concepciones quechuas de las secuencias cardinales, ordinales y las de este tipo que no son numéricas. Una de las manifestaciones más claras de la incorporación de este principio en secuencias ordenadas, tal como se las concibe en la ideología quechua, es la designación del primer integrante de una serie como *mama* ("madre"). Siguiendo el uso y el significado de este término, en particular en las secuencias ordinales no numéricas, obtendremos una percepción más profunda de la naturaleza de las secuencias ordinales y, a su vez, del significado de los números en el pensamiento y la cultura quechuas. Comenzaremos examinando la (para nosotros) novedosa proposición de que la reproducción de *animales* es una de las muchas fuerzas posibles que dan lugar a los sistemas numéricos.

La reproducción de animales y numerales

La situación hipotética que motivó la discusión de este tema por parte de Primitivo Nina, mi principal informante, fue la construcción de una serie de "corrales" (*kancha*) para ovejas y llamas. Su descripción comenzó con las circunstancias en las cuales una familia construiría un único corral grande para guardar todos sus animales. Un corral de éstos —el primero en ser construido por una familia joven— se denomina *mama kancha* ("madre corral"). Asumiendo buena fortuna de parte de la familia en la reproducción de su ganado, con el tiempo construirán una serie de corrales adicionales. Cuando se les construye, el primer corral (*mama kancha*) también comenzará a designarse tanto *jatun kancha* ("gran corral") como *uj kaq kancha* ("primer corral"). A su plena madurez (tanto de las cabezas de la unidad doméstica como de los rebaños), la familia idealmente tendrá cuatro corrales. *Mama kancha* se usará como corral de las hembras adultas (*china*); el "segundo corral", *iskay kaq kancha*, guardará a los machos adultos (*machu*); *kinsa kaq kancha*, el "tercer corral", a las hembras inmaduras (*china*); y los machos inmaduros (*urqu*) serán guardados en el "cuarto corral", *tawa kaq kancha*. De este modo, cada uno de los cuatro corrales guarda un miembro o tipo de conjunto reproductivo; los corrales, y por extensión sus designadores ordinales numerales, se glosan como unidades reproductivas. Por último, además de la designación de los corrales en una seriación ordinal, el grupo de los *cuatro* será denominado *uj kancha kinsa uñayuq*, "un corral [la "madre"] con tres crías de teta".

Esta última designación de las relaciones entre los cuatro corrales indica que la concepción de la generación y las relaciones entre ellos se fundan en términos de parentesco y reproducción. Pero más allá de esto, vemos aquí un vínculo explícito entre la reproducción de los animales y la de los números en la producción de una secuencia ordinal. Es importante enfatizar que hay una relación *causal* claramente concebida entre estas dos series. En otras palabras, los numerales ordinales no hacen que los animales se reproduzcan; más bien, la fuerza reproductiva natural de estos últimos —pero más específicamente la de las hembras adultas (*china mamas*)— es la causa o motivación de la *generación* de una secuencia ordinal. Por "generación" quiero decir la aparición o nacimiento sucesivo de un grupo de miembros relacionados que forman colectivamente una serie ordenada de grados de edades. En cada uno de los siguientes ejemplos veremos esta motivación de las secuencias ordinales y el papel privilegiado y generativo que la hembra reproductiva tiene en ellos.

Ordenamiento de los ayllus y reproducción humana

El ejemplo que ahora tomamos parte de las circunstancias bien conocidas en los Andes, en donde varios *ayllus*[1] interrelacionados entre sí ocupan un territorio dado a lo largo del tiempo. En entornos tales, suele ser el caso que las personas pertenecientes a los distintos *ayllus* tendrán tradiciones referidas al origen y evolución de los grupos emparentados. Estas tradiciones están bien atestiguadas en los Andes, tanto etnohistórica como etnográficamente.

El ejemplo que usaremos con fines ilustrativos proviene de la provincia de Bustillos, en el norte de Potosí, donde encontramos los siguientes grupos interrelacionados de *ayllus*: Chayantaka, Yanpara, Macha, Jukumani y Laymi (para descripciones de configuraciones alternativas de los *ayllus* de esta zona véase Izko 1992). En el cuadro 3.2 aparece una tradición del origen y evolución de estos *ayllus*, que Primitivo Nina conoce. El cuadro ilustra la noción de que el *ayllu* Chayantaka apareció primero, y luego apareció una serie de nuevos *ayllus* gracias al crecimiento y continua subdivisión del grupo ancestral con el paso del tiempo.

Es importante señalar dos cosas con respecto a la secuencia mostrada en el cuadro. En primer lugar, el *ayllu* Chayantaka —el primer integrante del grupo de *ayllus* interrelacionados— es, conceptualmente, el mismo tipo de entidad que vimos

1 La bibiografía sobre los *ayllus* —los grupos de la organización comunal de los Andes, basados (a menudo, pero no siempre) en el parentesco, la posesión de tierras, el trabajo comunal y los grupos rituales— es sumamente extensa; véase, por ejemplo, Isbell 1985; Platt 1987; Urton 1990, 1992, 1993; y Zuidema 1964, 1990.

Cuadro 3.2
Los *ayllus* de Bustillos

Ayllu	Secuencia de aparición ordinal / evolutiva	Traducción
Chayantaka:	*mama ayllu*	*ayllu* madre
	jatun ayllu	gran *ayllu* o *ayllu* grande
	ñawpaq ayllu	*ayllu* antiguo / ancestral
	uj kaq ayllu	primer *ayllu*
	ujninkaq Chayantaka ayllu	*primer ayllu* unido Chayantaka
Yanpara:	*Chayantaka qhipan ayllu*	*ayllu* siguiente a Chayantaka
	iskay kaq ayllu	segundo *ayllu*
	iskayninkaq Yanpara ayllu	segundo *ayllu* unido Yanpara
Macha:	*Yanpara qhipan ayllu*	*ayllu* siguiente a Yanpara
	kinsa kaq ayllu	tercer *ayllu*
	kinsaninkaq Macha ayllu	tercer *ayllu* unido Macha
Jukumani:	*Macha qhipan ayllu*	*ayllu* siguiente a Macha
	tawa kaq ayllu	cuarto *ayllu*
	tawaninkaq Jukumani ayllu	cuarto *ayllu* unido Jukumani
Laymi:	*Jukumani qhipan ayllu*	*ayllu* siguiente a Jukumani
	phishqa kaq ayllu	quinto *ayllu*
	phishqaninkaq Laymi ayllu	quinto *ayllu* unido Laymi

antes con la *mama kancha* como origen de un grupo de corrales construido por una familia en el transcurso del tiempo; en otras palabras, el *ayllu* Chayantaka es *mama*, *jatun*, *ñawpaq*, *uj kaq* ("primer") *ayllu*. *Mama ayllu* es el grupo original y generativo de la serie de *ayllus* que aparecieron en este territorio con el paso del tiempo. Pero, y este es el segundo punto, mientras que en el caso de los corrales, la fuerza generativa de la secuencia ordinal era la reproducción de animales, aquí es la reproducción humana. En la siguiente sección volveré al tema de la organización de los *ayllus* y las secuencias ordinales.

En resumen, la imagen que aquí venimos desarrollando de *mama*, y de su papel en la generación de números como crías, queda captada con la glosa que González Holguín hiciera de un término derivado de *mira*, "multiplicidad". El término en cuestión es *miraywa*, que él define como "mujer fecunda; mujer prolífica" (1952

[1608]). Esta imagen quedará considerablemente ampliada y clarificada a medida que avancemos.

Dedos y números

El problema que examinamos en esta sección se refiere a la relación entre los números y los dedos de ambas manos. En quechua, los dedos constituyen una importante herramienta, no sólo para contar sino también para denominar y organizar las relaciones ordinales entre grupos de hasta diez objetos. Esto no debiera sorprender al lector, pues se les ha usado con fines similares en virtualmente cada cultura, hasta el punto, en algunos casos (como se mencionó en el capítulo 2), de servir como base a los nombres mismos de los números. Pero no debiéramos permitir que la ubicuidad de la relación entre dedos y números nos haga ver esta relación como algo trivial, porque en estos datos encontramos vínculos explícitos entre los números, la clasificación y organización de los dedos, y las ideas sobre las relaciones humanas reproductivas, de edad, género y parentesco. Entonces, esta información nos permitirá ampliar aún más el paradigma que venimos desarrollando y explorando, en el cual las secuencias de tipo ordinal no numéricas son conceptualizadas en términos de los procesos reproductivos y las relaciones de parentesco.

Podemos comenzar examinando diversos ejemplos de la clasificación y denominación de los dedos en el quechua. El cuadro 3.3 presenta información sobre los sistemas de nomenclatura de ellos, cinco de los cuales han sido extraídos de fuentes quechuas. Con fines comparativos incluí también información procedente del diccionario aimara de Bertonio, del temprano siglo XVII.

El cuadro 3.3 muestra claramente que los dedos son nombrados y organizados según categorías y principios definidos sobre la base de las relaciones de parentesco, género y edad. En todos estos sistemas de denominación, el *pulgar* es el dígito más viejo / ancestral, en tanto que el meñique es el más joven / último. Además, "uno" (*uj*) y/o el "primero" (*uj kaq*) de una serie usualmente se glosa como *mama*; en el cuadro 3.3. también vemos que lo mismo sucede con el pulgar. De este modo, la sugerencia inicial es que pulgar = *mama* = "uno". ¿Pero a dónde vamos de aquí? Esto es, ¿cómo podemos asignar números a los dedos (si es que podemos)? Hay diversos datos y enfoques que nos permitirán hacer coincidir las secuencias numéricas y los dedos. El modelo que aquí derivaremos es uno en el cual los números del 1 al 5 se harán coincidir uno por uno (en el mismo orden) con la secuencia pulgar-meñique.

Para comenzar, el cuadro 3.3 muestra que el pulgar es siempre el dedo más viejo y ancestral, en tanto que el meñique es el más joven o último. He oído decir

Cuadro 3.3
Nombres de los dedos en quechua y aimara, según lengua y fuente

Orden y nombre del dedo	Traducción o explicación
Quechua:	
I. Santo Tomás (1951 [1560]):	
1- *ñaupa rucana*	dedo antiguo o ancestral
2- *catec rucana*	dedo siguiente o acompañante
3- *chaupi rucana*	dedo medio
4- *catec rucana*	dedo siguiente o acompañante
5- *sullca rucana*	dedo más joven
II. González Holguín (1952 [1608]):	
1- *mama rukana*	dedo madre
2- *tocsiq rukana*	dedo indicador
3- *chaupi rukana*	dedo medio
4- *siui rukana*	dedo anular
5- *sulca rukana*	dedo más joven [nacido en último lugar]
III. Cusihuamán (1976):	
1- *maman-riru*	dedo madre
2- *t'oqsiq-riru*	dedo indicador
3- *chawpi-riru*	dedo medio
4- *anillo-ch'olqona*	articulación del anillo
5- *uña-riru*	dedo bebé de teta
IV. Urton (Pacariqtambo, Perú, 1983):	
1- *machu riru*	dedo antiguo o ancestral
2- *riru*	dedo
3- *chawpi riru*	dedo medio
4- *chawpi riru*	dedo medio
5- *uña riru*	dedo bebé de teta

Cuadro 3.3
(continuación)

Orden y nombre del dedo	Traducción o explicación
V. Primitivo Nina (Sucre, Bolivia, 1994):	
1- *mama riru*	dedo madre
2- *juch'uy riru*	dedo [más] pequeño
3- *chaupi riru*	dedo medio
4- *sullk'a riru*	dedo más joven
5- *sullk'aq sullk'an riru*	*sibling* más joven del dedo más joven [esto es, el más joven o el nacido en último lugar]
Aymara:	
VI. Bertonio (1984 [1612]):	
1- *hila l. [-ucana];*	dedo hermano mayor
tayca lucana	dedo hermana de la madre
2- *hilakharu lucana*	dedo descendiente del hermano mayor
3- *taypi lucana*	dedo medio
4- *siuittaña lucana*	dedo anular
5- *sullca lucana*	dedo más joven [nacido al último]

Clave: 1 = pulgar; 2 = dedo índice; 3 = dedo medio; 4 = dedo anular; 5 = dedo meñique.

que al pulgar se le da prioridad sobre los demás dedos en designaciones indirectas y algo irónicas, como *tawaq ujnin* ("de los cuatro [esto es, los dedos], aquel íntimamente conectado con ellos [= el pulgar]") y *tawaq kuraqnin* ("de los cuatro [esto es, los dedos], el mayor íntimamente conectado [= el pulgar]"). El cuadro 3.3 también muestra que la secuencia temporal de la gradación de edades está orientada desde la perspectiva del pulgar. Las escalas temporales se extienden desde el pulgar = antepasado (*machu*), padre o *sibling* del padre (*mama/tayca*), o *sibling* mayor (*hila*), a meñique = más joven o último en nacer (*sullk'a/uña*).

Un principio organizativo complementario de los arriba discutidos es la identificación del tercer dígito como dedo "medio" o "centro" (*chawpi / taypi*). Dado

que todas las tradiciones de denominación de dedos mostradas en el cuadro 3.3 los clasifican en términos temporales —esto es, en secuencias ordenadas por edades—, podemos concluir que *chawpi* y *taypi* significan no sólo el "medio" del alcance de los dedos, sino también de la gradación de edades *y* la secuencia numérica de los integrantes del "grupo de descendencia" representado por ellos.

Volvamos al punto antes mencionado, concerniente a la clasificación del pulgar como un dedo "antiguo" y "ancestral" (*machu / ñawpaq*), y notemos que el número cardinal "uno" y el numeral ordinal "primero" pueden ambos reemplazarse con el adjetivo *ñawpaq* ("antiguo, anterior"; véase el cuadro 3.2). Este adjetivo juega un importante papel en la determinación de las relaciones de edad y sucesión en la generación y organización de las secuencias numéricas en general. Por ejemplo, puede aludirse a *phishqa* ("cinco") como *tawaq ñawpaqin* ("cuatro es antes" [esto es, 4 es el número antes de este número = 5]), *suqta* ("seis") puede serlo como *phishqa ñawpaqin* ("5 es antes" [esto es, 5 es el número antes de este número = 6]) y así sucesivamente. Aquí, *ñawpaq* representa algo así como un instrumento para moverse *prospectivamente* a lo largo de la secuencia numérica. En otras palabras, *ñawpaq* motiva una secuencia natural de conteo al identificar, o denominar, al número *precedente*, o anterior a, números sucesivamente más altos de la secuencia; "empujándolos", por así decirlo, delante suyo.

La discusión precedente de *ñawpaq* llama la atención sobre el sistema de denominar los dedos dado por Santo Tomás (véase el cuadro 3.3). En este sistema el pulgar, en tanto dedo más viejo (*ñaupa*), y el medio (*chaupi*), tienen cada uno un dígito "siguiente" o "acompañante" (*catec*). Sugiero que podemos glosar *catec rucana* (*katiq rukana* = "dedo siguiente / acompañante"), el término dado por Santo Tomás para el segundo dedo, como "el dedo emparejante / emparejado". De este modo, el comienzo de la secuencia número / dedo es el dígito más viejo (= 1), al cual le sigue su "par" (= 2). Esta etapa de la secuencia es sugerida por la glosa que González Holguín hace de *ñaupacta katiquen* como "el segundo". Luego y *continuando la secuencia*, el siguiente dígito (= 3) es seguido por su "par" (= 4). El final de la secuencia es el dígito más joven (= 5). La información de Santo Tomás sugiere que debiéramos reconsiderar la relación entre uno / impar y dos / par (véase el capítulo 2). La mejor forma de hacer esto es desplazando nuestro eje por un momento, de los dedos hacia ambas manos.

En quechua, las manos (*maki* = "mano") son concebidas como dos partes separadas y simétricas de un todo unificado. Una sola mano, que representa un estado existencial referido cualitativamente con el término *khallu* ("uno aparte, solo, separado"), es un prototipo de la condición conocida como *ch'ulla* ("desigual, impar",

esto es sin una / su pareja). *Ch'ulla* es una cosa que tiene una pareja natural que, por alguna razón, está separada de ella; cuando ambas se reúnen, se conoce a su unidad como *khalluntin*, "las dos partes separadas de una pareja, íntimamente unidas juntas" (véase la discusión de los números pares e impares y las "parejas" en el capítulo 2). Se llama *yanantin* ("las dos cosas opuestas pero complementarias, íntimamente ligadas") o *iskaynintin* ("los dos / la pareja completa"; véase Platt 1986b) cuando ambas manos son unidas para formar un "conjunto" o pareja completa. El hecho de que los dedos de ambas manos formen una pareja natural y complementaria se expresa con una de las convenciones usadas para denotar "diez", esto es *phishqa phishqa* ("cinco [y] cinco"). Los términos *yanantin* e *iskaynintin* representan lo que podríamos llamar fuerzas imperativas que "urgen" la ligazón de cosas que se piensa tienen una relación natural y complementaria entre sí.

Siguiendo las diversas observaciones hechas arriba, deseo sostener que en esta información podemos identificar el principio y la lógica fundamentales de la función sucesora de la ontología quechua de los números. Esto es, la motivación de *dos* es la "soledad" (*ch'ulla*) de *uno*. "Uno" es una entidad incompleta y alienada; necesita una "pareja" (*ch'ullantin*). Sostengo que este principio y fuerza motivadora se dan independientemente de si la unidad que compone al "uno" es indivisible (por ejemplo, un único dígito) o divisible (por ejemplo, una mano con sus cinco dígitos). Sin embargo, este último punto plantea una cuestión mayor: ¿cuál es la relación entre el grupo (por ejemplo, como en una sola mano) de 1-5 y su grupo acompañante y emparejado de 6-10 (por ejemplo, la otra mano)? La respuesta completa a esta pregunta constituirá la base de mi teoría de la lógica (quechua) de la numeración decimal, a ser presentada en las conclusiones (capítulo 7). Sin embargo, aquí podemos tocar ciertos puntos planteados por esta interrogante.

Los problemas centrales formulados en la discusión anterior son los siguientes. ¿Cómo se unen los dos conjuntos de cinco para formar un solo grupo jerarquizado de diez? Y segundo, ¿cómo se considera que las posiciones correspondientes de ambos conjuntos (1 y 6, 2 y 7, 3 y 8, etc.) están relacionadas entre sí? Aquí podemos volvernos a las evidencias procedentes de los modelos clasificatorios de las agrupaciones decimales en otros lugares de las sociedades andinas. Por ejemplo, en mi estudio anterior (1990) sobre la organización de diez *ayllus* dentro de la comunidad de Pacariqtambo, encontré que los diez estaban organizados en dos conjuntos de cinco; uno se llama *Hanansayaq* ("de la parte superior"), el otro *Hurinsayaq* ("de la parte inferior"). Cada conjunto de cinco está organizado por una jerarquización de sus integrantes, del primero al quinto (o último). Cuando hay necesidad de colocar ambos conjuntos en una única serie de diez —por ejemplo, cuando se pasa lista de

los *ayllus* en una asamblea—, esto se hace en una de dos formas. En ambos sistemas (a ser esbozados luego) la numeración comienza con el "primer" miembro de *Hanansayaq*; se trata del grupo conocido como Nayhua *ayllu*, el *ayllu* clasificado como *collana* ("primer") *ayllu* del pueblo. Se dice que es el más "viejo"; fue el primer grupo que apareció en el comienzo de los tiempos (véase Urton 1990: 79; véase en Zuidema 1964: 211-235 un análisis de las organizaciones incaicas de cinco y diez partes en el Cuzco). La unidad de los *ayllus* de Pacariqtambo es subrayada refiriéndose a ellos colectivamente como *ayllu wauq'intin* ("los *ayllus* hermanos unidos"), una frase que emplea el sufijo *-ntin*, examinado en el capítulo 2.

Cuadro 3.4
Secuencias ordinales y los *ayllus* de Pacariqtambo por grupo

Orden	Nro. ordinal Hanan	Nro. ordinal Hurin	Nro. ordinal Hanan	Nro. ordinal Hurin
1	1	6	1	2
2	2	7	3	4
3	3	8	5	6
4	4	9	7	8
5	5	10	9	10
	(a)		(b)	

Una forma de colocar los diez *ayllus* en una secuencia, que se concentra en la unidad *dentro de cada conjunto* (es decir, la parcialidad), comienza con *collana ayllu*, prosigue en secuencia con los cinco integrantes de ese grupo, y luego pasa al otro conjunto de cinco (véase el cuadro 3.4[a]). La otra forma de secuenciar y asignar posiciones ordinales a los *ayllus* se concentra en el orden y las relaciones jerárquicas *entre ambos conjuntos*; esta secuencia ordinal va del *collana* ["primer"] *ayllu* del primer conjunto, al "primer" *ayllu* del otro conjunto (= "segundo"), de vuelta al segundo *ayllu* del primer grupo (= "tercero") y así sucesivamente (véase el cuadro 3.4[b]).

Ahora bien, jamás he visto que alguien numere los dedos de ambas manos como se ve en el cuadro 3.4[b] (es decir, pulgar derecho = "uno / primero", pulgar izquierdo = "dos / segundo"; sin embargo, véase Rivière [1983] para un ejemplo de este patrón en los asientos de funcionarios políticos). Hasta donde he visto, el contar los números en los dedos siempre procede como se ve en el cuadro 3.4[a], sin ninguna prioridad particular para comenzar con una mano sobre la otra. Sin embargo, hoy

como en el pasado hay una prioridad ritual, general y formal, de la mano derecha sobre la izquierda (véase Urton 1984, 1992; Rivière 1983). Por ejemplo, en 1567 Matienzo señaló la siguiente organización de los asientos entre los *kurakas*, en la reuniones por parcialidades de los *ayllus* incaicos:

> En cada repartimiento o provincia hay dos parcialidades: una que se dice de *hanansaya*, y la otra de *hurinsaya*... el curaca de la parcialidad de *hanansaya* es el principal de toda la provincia, y a quien el otro curaca de *hurinsaya* obedece en las cosas que dice él. Tiene el de *hanansaya* el mexor lugar de los asientos y en todo lo demás, que en esto guardan su orden. Los de la parcialidad de *hanansaya* se asientan a la mano derecha y los de *hurinsaya* a la mano izquierda... Este de *hanansaya* es el principal de todos y tiene éste señorío sobre los de *hurinsaya* (Matienzo [1567, Ia parte, capítulo 6] 1967: 20).

Vemos que hay bases para sostener que en ciertos entornos formales, cuando la división dual de los grupos decimales está en juego, 1-5 = mano derecha y 6-10 = mano izquierda. Tales valores asignados podrían, claro está, extenderse a la organización global de relaciones entre los dígitos, en la secuencia 1-10, con cualesquier fin y cada vez que fuera apropiado.

En suma, deseo hacer dos observaciones generales concernientes a la relación entre números y manos y dedos. En primer lugar, sea cual fuere la mano con la cual uno comience, su pulgar usualmente se denomina "uno / primero" y el meñique de la mano opuesta cierra la cuenta con "diez / último". Segundo, incluso cuando ambos grupos de cinco dedos se organizan en una secuencia de 1-10, la posición jerárquica de cualquier dígito / número puede establecerse colocando o reconfigurándola dentro de la organización jerárquica de los cinco dedos de la mano en que caiga. En esta (re-) configuración, la secuencia corre de uno = pulgar a cinco = meñique. La observación más importante a extraer de esto es que la organización y clasificación de un conjunto de *cinco* pareciera ser el modelo nuclear de la organización de secuencias ordinales en general; el paradigma de este modelo es la secuencia de edad / número: más viejo/1-más joven/5. El género aparece explícitamente sólo al inicio de la secuencia, en la forma: *mama* ("madre") = *uj* ("uno"), o *uj kaq* ("primero"). Este paradigma es evidente no sólo en los materiales etnográficos arriba analizados, sino también en la documentación etnohistórica (por ejemplo, véase en el capítulo 6 la discusión de la considerable atención prestada a los "grupos de cinco" en el documento de Huarochirí; Salomon y Urioste 1991).

Antes de pasar al siguiente tema, desearía señalar que la denominación de los dedos según modelos basados en las relaciones sociales y de parentesco, incluyendo las ideas sobre la procreación, no son exclusivas de quechuas y aimaras. Por ejemplo, Mimica (1992: 59-64) informa que entre los iqwayes de Papúa Nueva Guinea, los dedos de cada mano están organizados como un grupo de *siblings* y se les denomina usando sufijos del orden de nacimiento. Sin embargo, no tenemos que dirigirnos a localidades tan exóticas como ésta para encontrar ideas comparables sobre la denominación y organización de los dedos, pues Anthony Aveni, mi colega en la Universidad de Colgate, me dice que cuando niño, mientras crecía en New Haven, usaba los siguientes nombres al referirse a sus dedos: pulgar = yo; índice = madre; dedo medio = padre; anular = la siguiente hermana mayor de la madre; y meñique = hermano menor (A. Aveni, comunicación personal, 1995). Aunque no he realizado una gran investigación comparativa de este tema, sospecho que la unidad y diversidad de los dedos —basada en su orden fijo y distintos tamaños— hace que sean un poderoso modelo de agrupación familiar, con sus diversas relaciones de parentesco y edad.

Jurk'a: el paradigma del rastrillo

El ejemplo de una secuencia ordinal no numérica que ahora desarrollaremos es particularmente apropiado en este momento, pues se refiere a un modelo de divisiones numérica y simbólicamente equivalente a los dedos de las manos. Sin embargo, en este caso se numeran tanto las divisiones semejantes a dedos como los espacios entre ellas. Como veremos, la numeración está escalonada en forma similar a la que vimos antes en la combinación de un número cardinal con *ñawpaq*, una construcción que tiene el efecto de generar o de "hacer existir" al siguiente número más elevado, más allá del cardinal nombrado. El ejemplo que ahora examinaremos concierne —de todas las cosas posibles (¡y después de semejante introducción!)— a los rastrillos.

Como sabe cualquiera que haya pasado un tiempo desempeñando labores agrícolas en los Andes, el rastrillo (*jurk'a*) es una herramienta esencial en diversas faenas. Aunque algunos miembros de las comunidades han logrado comprar rastrillos de metal, la forma más común de esta herramienta es una hecha con la rama bifurcada de un árbol, a la cual se le ha retirado la corteza. Si los dientes no tienen naturalmente la forma apropiada, se les da exponiéndolos a las llamas de un fuego y luego aplicándoles presión, por lo general empujándolos hacia abajo con rocas pesadas para producir una eficiente cabeza de trabajo. Aunque el número mínimo de dientes

de un rastrillo es, claro está, dos, el que se considera tanto ideal como "tradicional" es *cinco*, igual que los dedos de las manos.

Antes de discutir la denominación de los dientes de esta herramienta, debe señalarse que la comparación de dedos y dientes, o de "mano" (*maki*) y "rastrillo" (*jurk'a*), es lógica y está altamente motivada tanto en términos mecánicos como económicos. Esto es, es la mano la que coge su mango al llevar a cabo las faenas agrícolas, y este último es el que da a la primera una mayor capacidad productiva. Como veremos, el vínculo metonímico entre *maki* y *jurk'a* es reformulado en términos metafóricos que nuevamente nos darán una percepción adicional de las ideas quechuas sobre números, conjuntos y colecciones.

Debiéramos también comenzar a tomar nota de que los dientes del rastrillo se conocen como *palqa* ("rama; división"), en tanto que los espacios entre las ramas son denominados *palqayuq* ("de la rama"). De este modo y tal como viéramos con los números incompletos ligados a, y poseídos por, una unidad decimal completa a través de una construcción gramatical que denotaba la posesión (por ejemplo, *chunka tawayuq*, "10 con su 4"), la abertura formada por los dientes es poseída o, dicho de otro modo, es el producto de los dos dientes adyacentes. La figura 3.1 muestra el sistema de denominación de ramas y aberturas de rastrillos conformados por entre dos y cinco dientes.

Las personas con las cuales discutí las distintas formas y cualidades de los rastrillos consistentemente me indicaron que el mejor tipo y el más útil es el de cinco ramas (y cuatro aberturas). Curiosamente, también se dice que si bien los rastrillos de este tipo fueron alguna vez bastante comunes, ahora en cambio son raros. A partir de afirmaciones como ésta uno tiene la sensación de que los rastrillos "ideales" de cinco dientes no sólo pertenecen a una época anterior, sino que en el pasado el mundo fue mucho mejor que hoy porque solía haber muchos de ellos. Aunque jamás oí que se refirieran en esta forma a la variante de cinco dientes, esa herramienta tiene el *status* de *ñawpaq jurk'a* ("rastrillo ancestral"). Sin embargo, estos rastrillos son específicamente aludidos como *phishqa riruyuq* ("de cinco dedos") —una designación que les asemeja explícitamente a los dedos de la mano, con su pulgar y cuatro dígitos— y como *mama jurk'a*, "rastrillo madre". Lo que esta comparación entre el rastrillo de cinco dientes y la mano implica es que, en primer lugar, esta variedad de la herramienta es el conjunto completo y plenamente maduro conformado por una madre y sus retoños. Y segundo, es claro a su vez que los restantes miembros del conjunto de cuatro tipos de rastrillo ilustrados en la figura 3.1 son versiones "inmaduras" de la de cinco dedos; esto es, se encuentran en distintas etapas de crecimiento y maduración.

Forma	Nombre
	iskay palqa ("dos ramas") *(uj) palqayuq* ("una abertura")
	kinsa palqa ("tres ramas") *iskay palqayuq* ("dos aberturas")
	tawa palqa ("cuatro ramas") *kinsa palqayuq* ("tres aberturas")
	phishqa palqa ("cinco ramas") *tawa palqayuq* ("cuatro aberturas") *phishqa riruyuq* ("de cinco dedos") *Mama jurk'a* ("madre rastrillo")

Figura 3.1. La clasificación y denominación de los rastrillos

Curiosamente, entonces, parecemos haber *invertido* la metáfora de la edad, en su conexión tanto con los números cardinales como con los dedos, desarrollada en ejemplos anteriores (por ejemplo, véanse los cuadros 3.2 y 3.3). En otras palabras, vimos antes en la secuencia de denominación de los dedos que el pulgar —esto es, el dígito "madre" (*mama*), "antiguo" (*ñawpaq*)— es el número completo *más bajo*, "uno" (*uj*), en tanto que en el "paradigma de los rastrillos", la forma ancestral y madre de esta herramienta es la que tiene el número más *elevado* de la secuencia, la variante de cinco dientes. Esta aparente paradoja se debe, claro está, al hecho de que la sucesión de tipos de rastrillos no constituye una *secuencia*; los de tres dientes no crecen a partir de los de cuatro y así sucesivamente. Más bien, la sucesión de rastrillos mostrada en la figura 3.1 es un *conjunto*, de los cuales el más completo, elevado y de cardinalidad ideal es el cinco. Las tres formas anteriores —aquellos de dos, tres y cuatro dientes— son versiones "inmaduras" de la forma "madre" madura. En otras palabras, la *mama jurk'a* contiene en sí misma todas las formas anteriores. Así, por ejemplo, sostengo (aunque no se me dijo esto explícitamente) que en las comparaciones metafóricas entre dedos y dientes el prototipo digital del rastrillo de dos dientes no son cualesquier dedos adyacentes que conforman una "abertura" (*palqayuq*); más bien, el prototipo debiera ser la pareja que contiene al dígito ancestral, el *pulgar* (= *mama*), junto con su primer y mayor retoño, el dedo índice (véase la figura 3.2).

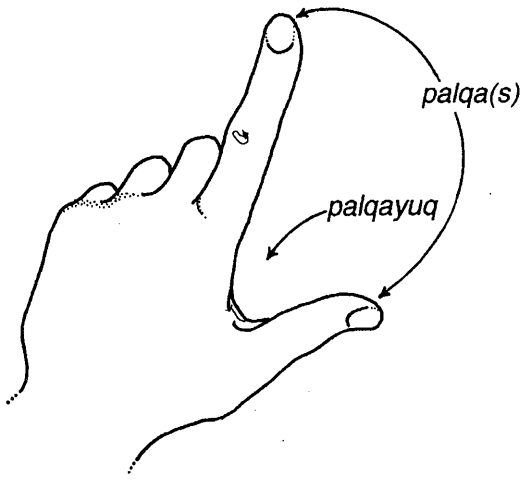


Figura 3.2. Maki "prototipo" de *iskay palqa / uj palqayuq*

Señalo, además, que en la organización de los números del conjunto de rastrillos de la figura 3.1, en donde la cardinalidad de *palqayuq* ("aberturas") siempre es uno menos que la de las "ramas" (*palqa*), vemos una estrategia de producción de números similar al proceso de contar discutido en la sección anterior, usando el término *ñawpaq* para generar o "empujar delante suyo" a cada número sucesivamente mayor (véase el capítulo 2). Estas observaciones, y los dos ejemplos que ahora hemos visto de una estrategia particular para la generación de números (esto es, *una* abertura requiere de *dos* ramas; *dos* de ellas requieren *tres*), nos lleva de vuelta a las preguntas planteadas al inicio de este capítulo. Esto es, ¿cómo es que el "primer" número de una secuencia da lugar al "segundo"? ¿Y cuál es la relación entre el "primero" y el "segundo" de una serie? La respuesta a esta interrogante, que hemos estado desarrollando hasta este punto, es que el "primero" es la "madre" (*mama*) y el "segundo" su primera cría.

El orden de nacimiento y el origen de la ordenación

Ya hemos establecido, con varios ejemplos, una *identidad* consistente del "primero" en una secuencia ordinal, esto es el apelativo *mama*, el "título", podríamos decir, del estado o condición de *ñawpaq* ("antiguo, ancestral"). La pregunta más específica a tratar es: ¿cómo se concibe y proyecta en términos metafóricos el vínculo entre *mama* (la "primera") y sus retoños (lo "segundo")? La respuesta más directa a

esta interrogante proviene de un modelo articulado en torno a un recurso económico de suma importancia en los Andes: el maíz.

Como todos saben, esta planta crece de un tallo semejante a una caña (*wiru*) que tiene en la cima una "borla" (*parawi*). Las mazorcas de maíz brotan de las "uniones" (*muju*, *phaki* o *sinkha*) a lo largo de la caña, que se hallan justo encima de una "hoja" (*laqhe*). Se notará que en estas identificaciones de las diversas partes de la planta del maíz, la única que no ha sido nombrada son las mazorcas. Esto es porque ellas reciben distintas denominaciones, dependiendo de su ubicación en la planta y el orden de su aparición. Estas dos características —la ubicación y la secuencia de maduración— están vinculadas entre sí. Como vemos en la figura 3.3, la primera mazorca en brotar del tallo, la más alta y grande de la planta, se llama *chuqllu*.

La *chuqllu* por lo general madura tempranamente en la temporada de cosecha —alrededor de marzo— y se la recoge y come en ese momento con gran excitación. La mazorca *chuqllu* también se llama *mama*, así como *madre*. De este modo la mazorca más grande, primera, más alta y "vieja" es *mama*. En el quechua boliviano la segunda mazorca, que crece más abajo en el tallo, se llama *apaña*. La tercera es *iskay apaña* ("segunda *apaña*") y la cuarta *kinsa apaña* ("tercera *apaña*"). Después de madurar las tres mazorcas inferiores de maíz, como se ve en la figura 3.3, podemos ahora referirnos a la primera —esto es, a *chuqllu*— como *kinsa apañantin*, "[aquella] junto con tres *apañas*". Obviamente, lo que nos interesa aquí es el término *apaña*. ¿Qué significa?

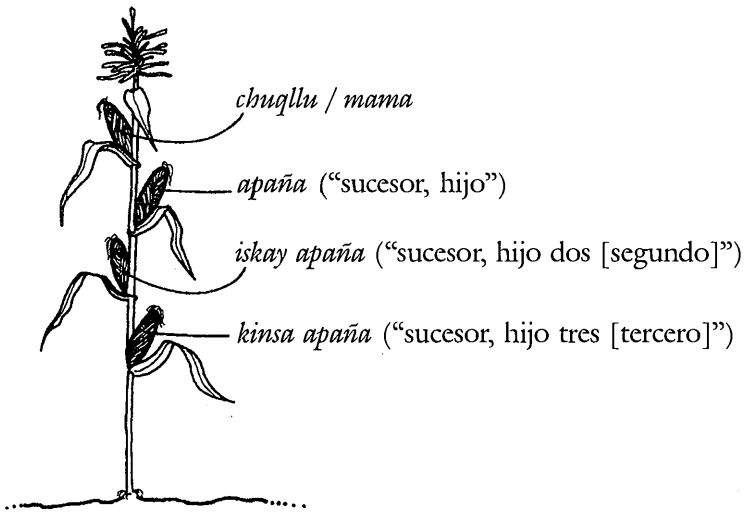


Figura 3.3. El "orden de nacimiento" y la denominación de las mazorcas de maíz

Antes (en el capítulo 2) lo glosamos en la forma *apañayuq* (*-yuq* = sufijo posesivo) como "pareja" y "mellizos". En el cuadro 3.5 doy varias glosas adicionales de este término, extraídas de diccionarios quechuas y aimaras.

Como sugiero en la figura 3.3, las mejores glosas del término *apaña* son "sucesor", "pariente de sangre", "hijos" y "*siblings*" (adyacentes). *Apaña* es un término importante para mi estudio, en particular porque nos interesa la relación entre el primer y el segundo integrante de una secuencia ordinal. El término, que tiene la noción de "mellizos" (esto es, "*dos* de un tipo") como uno de sus significados primarios, es el primer descendiente de *chuqllu mama*. De este modo, la pareja *chuqllu mama* / *apaña* —es decir, uno (o el primero) y dos (o mellizos)— combina las características principales de una secuencia ordinal: la jerarquía y la sucesión. Esto último asimismo implica "contigüidad", y dicho rasgo está evidentemente presente en el modelo de la secuencia ordinal de la planta de maíz. En tanto es lo que podemos considerar el indicador principal de una secuencia ordinal (es decir, la función de sucesión), *apaña*

Cuadro 3.5
Formas de *apa-*: la relación de "sucesión"

Formas de *Apa-*	Traducción o explicación
Quechua:	
apa	Hermano(s) o hermana(s) nacido(s) sucesivamente.
apantin o *apapura*	Dos *siblings* nacidos sucesivamente (González Holguín 1952 [1608]).
apaña	Parentesco de sangre.
apa	El brazo o el espacio entre los brazos. Puede decirse de los *siblings* adyacentes por orden de nacimiento, tanto ascendientes como descendientes.
apantía	El mellizo nacido último o después del primero (Lira 1982).
apa	Contigüidad de nacimiento entre un *sibling* mayor y uno menor (Lara 1991).
Aymara:	
apañani (también: *apañata* y *apasiri*)	Hermano o hermana menor nacida inmediatamente después [del primer nacimiento]; aunque no en el mismo parto (Bertonio 1984 [1612]).

se repite con cada integrante sucesivo de la serie descendida de *mama*. Además, a partir del *tercer* miembro de la secuencia, *apaña* está precedido por el número cardinal apropiado. En el caso del *tercer* miembro éste es *iskay* ("dos"). Por lo tanto, en dicho caso los números cardinales no designan la posición ordinal de los miembros contados desde el punto de origen de la secuencia (es decir, *mama* / *chuqllu* / "primero"). Indican, más bien, el número de cada sucesor contado desde la mazorca designada *inicialmente* como "*apaña*"; esta es la segunda del tallo, el primer retoño en nacer de *mama*.

Esta denominación de las mazorcas de maíz por "orden de nacimiento" desarrolla aún más el paradigma que venimos trabajando en el presente capítulo. Esto es: el ordenamiento se construye como un conjunto de relaciones que tienen como su prototipo a un conjunto "natural" de cuatro o cinco miembros a partir de un principio asociado con *mama*, la hembra madura y reproductiva, y que termina en un miembro inmaduro y esencialmente no sexuado del grupo consanguíneo, el hijo. Además, este es el ejemplo más convincente con el cual contamos para responder a la pregunta de ¿cuál es la naturaleza de la relación entre el primer y el segundo miembro de una serie ordinal? La respuesta es: el segundo es al primero como el primogénito es a su madre. Todos los integrantes subsiguientes de la serie caen en su lugar por orden de nacimiento y edad. De este modo, como vimos ya en ejemplos anteriores que involucraban animales y humanos (es decir, *ayllus*), la fuerza que da lugar a una secuencia ordinal es la *reproducción*.

El sistema de denominar mazorcas arriba descrito se basa en la información que recogí de informantes en Marawa, Bolivia. Es interesante señalar aquí otro sistema de éstos, recogido en K'anas, en el sur peruano (provincia de Chumbivilcas, departamento del Cuzco), y reportado (en forma abreviada) por Valencia Espinoza (1979). En su lista y breve descripción de los distintos tipos de maíz allí identificados, Valencia (1979: 77) describe al *taqi sara* ("maíz de granero") como sigue: "Aquellas grandes mazorcas principales de maíz, rodeadas por otras más pequeñas u adheridas a la mazorca central, que es la Sara Mama, la madre o diosa del maíz, puesto que se considera que ella es una mujer rodeada por sus criaturas".

Diré más sobre la *Sara Mama* en un instante. El punto a resaltar es que si bien se afirma que la mazorca más grande puede hallarse al centro de la planta de maíz (contradiciendo así las ideas sobre la localización de la *Mama* que oí en Marawa), la imagen aquí de múltiples mazorcas en un tallo sigue siendo la de una madre con sus hijos.

No deseo dar la impresión de que la reproducción es el único proceso implicado en las ideas quechuas sobre el origen de las secuencias ordinales y las fuerzas que la impulsan. Por ejemplo, en ciertas circunstancias vemos también que el proceso vital de envejecimiento o maduración tiene estas cualidades. Un ejemplo particularmente

convincente aparece en un estudio (Cereceda 1990) del simbolismo asociado con los cambios de color en el plumaje, que se dan a lo largo del ciclo vital del halcón andino (*Phalcobaenos megalopterus*), conocido en quechua como *allqamari*. Con respecto al color, el ciclo vital del *allqamari* está dividido en dos fases: como adolescente, el ave tiene un plumaje monocromático de color café; sin embargo, al alcanzar la adultez cambia a negro y blanco. En su análisis del simbolismo del *allqamari*, tal como se expresa en los mitos y en las declaraciones de los informantes sobre las características de estas aves y las cualidades del contraste de color café / negro y blanco, Cereceda subraya la importancia simbólica de la transición de *un* color a *dos* (su análisis asimismo toma en cuenta la manifestación, en los textiles, de esta relación entre colores y números). De este modo, vemos aquí otro modelo *natural* en el cual basar un argumento lógico que explique la "función sucesora" que opera dentro de una secuencia cardinal, la cual encuentra su primera expresión en la relación entre *uno* y *dos*.

Sara Mama, la "Madre del Maíz"

Al cerrar esta discusión sobre las mazorcas del maíz, desearía presentar una reiteración de las construcciones simbólicas que lo relacionan con la reproductividad de *mama*, y las ideas sobre la relación predecesor-sucesor. Para estos comentarios pasamos al objeto llamado *Sara Mama* ("Madre del Maíz"); ésta es una doble *chuqllu* ("primera mazorca de maíz"), una más grande (la *mama*) unida a otra por un delgado apéndice semejante a un cordón umbilical. Fue durante la cosecha del maíz de 1993, en Marawa, Bolivia, que me topé con un ejemplo de *Sara Mama*. La que vi era parecida a la que está ilustrada en la figura 3.4.

La *Sara Mama* cosechada aquel día en Marawa desató una gran excitación. Fue considerada un buen augurio para la cosecha, porque es la imagen misma de la fertilidad y el poder reproductivo.[2] La *Sara Mama* presenta una perspectiva intrigante de las relaciones y principios que organizan las secuencias ordinales, y la naturaleza de la(s) fuerza(s) que pone(n) en movimiento a dichas secuencias. Esto es, la "madre del maíz" presenta un modelo directo de la relación entre el "primer" y "segundo" miembro de un grupo consanguíneo. Como vemos en este modelo condensado, el "segundo" miembro es el hijo, ligado por su cordón umbilical a la madre.

2 El objeto aquí aludido como *Sara Mama* pareciera ser el mismo que Gifford (1986: 3) llama *sarakuti*: "El *sarakuti* quechua es una tusa de maíz que se cree tiene poderes curativos especiales, pues es una de la cual brotó otra tusa nueva en el momento de la cosecha. La tusa ha regresado para volver a brotar, y ambas crecen ahora simultáneamente".

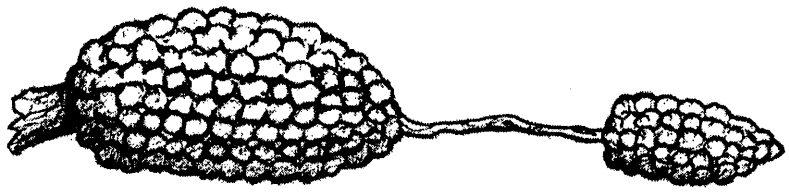


Figura 3.4. La Sara Mama

Debo señalar que no se me dio un nombre separado para la más pequeña de las mazorcas incluidas en la unidad denominada *Sara Mama*. En este sentido resulta interesante tomar nota de un tipo de maíz que Valencia Espinoza llama *apayoq sara* ("maíz pariente de sangre / sucesor-poseedor"), que describe (1979: 79) como sigue: "son las que tienen más de una mazorca; puede tener dos o tres mazorcas de maíz, cada una con sus granos". En esta descripción no queda claro si "son las" se refiere a una mazorca combinada (una unidad de dos o tres) o a una planta de maíz que tiene dos o tres mazorcas distintas a lo largo del tallo. Esta última interpretación no parecería identificar unas circunstancias lo suficientemente notables como para asignarle un nombre específico al maíz. Por lo tanto, interpreto que su descripción se aplica al caso anterior, que es parecido al arreglo mostrado en la figura 3.4. De ser así, sugeriría que podemos combinar la *Sara Mama* de Valencia (*vide supra*), a la cual describe en una variante como la mazorca más grande, con una o dos más pequeñas "adheridas" a ella, con la que él llama *apayoq sara*. Si esto es así, entonces tenemos una situación muy parecida a aquella ilustrada en la figura 3.4; la mazorca más grande sería *mama*, en tanto que la más pequeña y adherida a la anterior sería su *apa-* ("pariente de sangre; sucesor, hijo").

En la *Sara Mama*, el cordón umbilical es como una versión abreviada del tallo que une sucesivas mazorcas en una planta. Lo importante sobre la representación de este principio en ella es que aquí aparece como un *símbolo* altamente fetichizado (dada la atención y tratamiento que vi darle) de un modelo de ordenamiento. La sucesión de mazorcas brotando a lo largo del tallo de la planta de maíz totalmente madura es la versión plenamente desarrollada del modelo del cual la *Sara Mama* es un símbolo.

Ahora pasamos al último ejemplo de secuencias no numéricas de tipo ordinal a ser discutido aquí; se trata del modelo natural más espectacular que muestra las relaciones de jerarquía y sucesión: el arco iris.

El parentesco y las relaciones ordinales en los colores del arco iris

Los colores del arco iris constituyen tal vez el modelo más notable de un continuum de categorías ligadas en el mundo natural. En quechua se le llama *k'uychi ("formando el arco"*; véase mi examen de las creencias e ideas referidas al arco iris en la región del Cuzco en Urton 1988: 87-90). Dado que los colores de un arco iris primario siempre están ordenados de la misma manera,[3] ellos son de singular importancia para establecer y mostrar el orden apropiado de las relaciones (por ejemplo, de contigüidad, jerarquía y sucesión) entre los colores. Debido a su posición (por lo general) fija en el espectro, podría pensarse que los colores del arco iris son buenos candidatos a organizar y nombrar con numerales ordinales. Que este no es el caso, por lo menos en el quechua, lo explica el hecho de que se considera que forman un continuum o "gradación" de colores inseparable, llamado *sayt'u* ("rematar en punta"). Como se piensa que la numeración o el contar son el resultado de desagregar cosas en unidades discretas (véase el capítulo 4), asignar nombres de números a los colores del arco iris violaría el continuum natural de los mismos; por lo tanto, está prohibido contarlos allí.

De modo que si los colores de un arco iris no deben numerarse, ¿cómo entonces clasificarlos? En las comunidades quechua-hablantes del centro-sur de Bolivia hay varias tradiciones distintas con las cuales lograrlo. Ellas combinan dos conjuntos de nomenclaturas; uno involucra nombres de colores (en quechua, español o una mezcla de ambos), mientras que el otro está conformado por términos y frases que indican la posición relativa en que los tonos de color aparecen en el arco iris, el uno junto al otro. Las distintas tradiciones de denominación de los colores difieren no sólo en los términos usados en ambos conjuntos de nomenclaturas, sino también en el número de colores identificados y nombrados; en general, las diversas tradiciones identifican seis, cinco o cuatro tonos. La serie del arco iris de seis colores es la más compleja de ellas, así como aquella con la cual Primitivo Nina, mi principal informante, estaba más familiarizado por existir en su comunidad natal de Betanzos (situada entre Sucre y Potosí). Esta es la tradición que figura en el cuadro 3.6.

A partir del examen de los conjuntos de términos usados para el color en el pueblo de Betanzos, tal como los presentara Primitivo Nina, es obvio que algunos de los mismos términos y relaciones de parentesco que encontramos en discusiones

3 Habiendo dicho esto, es importante señalar que si bien en un único arco iris (primario) el continuum del color va del rojo en la base al violeta en la cima, en uno doble tendrá la disposición "normal" de colores, mientras que el *otro* revertirá el orden usual de los mismos (Minnaert 1954: 180 y sigts.).

Cuadro 3.6
Nombre e identificación de los colores del arco iris en Betanzos

Color	Glosa	Identificación / glosa	Posición	Observaciones
yana murado	"morado oscuro"	*mama*	*patankaq*	"cosa superior"
guinda/ panti	"castaño"	*wawan*	*urankaq*	"cosa inferior"
q'illu	"amarillo"	*larun [ladun]* ("sus partes")	*qhipankaq*	"siguiente cosa" (los acompañantes posteriores y más jóvenes de *guinda*)
q'umir	"verde"	*larun [ladun]*	*qhipankaq*	(igual que la anterior)
rosada	"rosado"	*larun [ladun]*	*qhipankaq*	(igual que la anterior; dícese que es el color más peligroso)
qhaqya q'illu	"amarillo claro"	*ultimito* ("último")	*qhipakaq*	"última cosa" (va perdiendo la pureza del color; por lo tanto, se dice que es independiente de los otros)

anteriores de la clasificación de los miembros de las secuencias no numéricas de tipo ordinal, son igualmente utilizados para denominar los colores del arco iris (por ejemplo, *mama*, primer hijo, *sibling* más joven, último hijo). Es importante señalar que si bien los habitantes de Candelaria me dijeron que el primer color del arco iris en aparecer es el de la base, surgiendo los demás gradual y sucesivamente, el orden apropiado que debe seguirse al nombrarlos es comenzar siempre por arriba e ir bajando, terminando con *ultimito* [*wawan*] / *qhipakaq*. Se llama *kutiray* ("voltear [de cabeza] el orden de las cosas") al acto de nombrar los colores en el "orden inverso" (esto es, de abajo arriba), tal como realmente se suceden en el cielo; se dice que un orden invertido de denominación "confunde" (*pantakuq*) el orden natural de los colores. Lo que parece estar en juego aquí es el principio de que una serie de cosas organizadas verticalmente debe siempre ser nombrada de arriba abajo. Éste, claro está, es el orden que vimos en la denominación de las mazorcas que crecían a lo largo del tallo de la

planta de maíz. Discutiré con mayor detenimiento por qué razón se considera que ese es el orden apropiado en que nombrar y enumerar este tipo de arreglos en mi examen de *yupay*, "contando" (capítulo 4).

En lo que respecta a la clasificación y denominación de los colores del arco iris, lo que resulta del mayor interés e importancia aquí es que la secuencia comienza arriba con *mama*, sigue hacia abajo a su primer hijo, *wawan* ("bebé"), luego prosigue por una serie de "lados" (*larun*) que Nina glosa como "sus partes" ("las partes / secciones del arco iris / madre") y culmina con el hijo "ultimito" [*wawan*]. De este modo, *mama* nuevamente tiene el status de progenitora de una secuencia natural no numérica, de tipo ordinal.

Pero finalmente, ¿qué podemos decir sobre la naturaleza de la "fuerza reproductiva" en acción en este ejemplo? Esto es, en todos los ejemplos anteriores vimos que las secuencias de tipo ordinal son generadas por las fuerzas reproductivas de plantas, animales o humanos puestas en movimiento por *mama*, la hembra reproductivamente madura. Señalando, para comenzar, que no cuento con un testimonio explícito de los informantes sobre este punto, la explicación más satisfactoria que puedo dar en este caso parte de las características simbólicas asociadas con *yana* ("oscuro; negro"). Como vimos en el cuadro 3.6, *mama* es identificada con *yana muradu* ("morado oscuro") en la clasificación de los colores del arco iris del pueblo de Betanzos. En la clasificación del arco iris en los tejidos de la zona de Tarabuco también encontramos una asociación parecida y bastante consistente entre *mama* y *yana*, o el tono más oscuro de un color particular (véase Dávalos, Cereceda y Martínez 1992: 24-27). La pregunta obvia a plantear es ¿qué tipo de fuerza reproductiva está asociada con *yana* ("negro; oscuro") en la ideología quechua?

Un importante corpus de materiales a tomar en cuenta con respecto al simbolismo de *yana* concierne a un tipo de constelación de la astronomía quechua, a la cual analicé detenidamente en otro lugar (Urton 1988: 169-191). Estas constelaciones, conocidas como *yana phuyu* ("nube oscura"), son nubes de polvo interestelar profundamente negras que cortan las nubes brillantes de la Vía Láctea, principalmente en el hemisferio celeste del sur. Se dice que las *yana phuyu* están compuestas por una forma femenina sumamente fecunda de "tierra", denominada *pachatira*.[4] Esta sustancia es absorbida por la Vía Láctea durante su paso bajo la tierra. Las constelaciones de "nube oscura" son identificadas como animales particulares (por ejemplo, serpiente, sapo, perdiz, llama, zorro), a los que se considera responsables por la reproducción de estos mismos

4 El término *pachatira* está compuesto por los términos quechua (*pacha*) y español (tierra) para "tierra" (véase Urton 1988: 174-177).

seres en la tierra (Urton 1988: 169 y sigts; véanse creencias similares entre los incas en Polo de Ondegardo 1916 [1571], capítulo 1).

Como ya he mostrado un vínculo directo en la ideología y el simbolismo quechuas entre la Vía Láctea, con sus constelaciones de "nubes oscuras", y los arco iris (véase Urton 1988: 174, 191), sostendría ahora que la negritud esencial de las *yana phuyu* nos da una respuesta a la pregunta arriba planteada, acerca de la naturaleza de la fuerza reproductiva asociada con *mama* cuando se la identifica con lo negro, o con el (los) color(es) más oscuro(s) del arco iris. En otras palabras, la oscuridad es el origen de los colores en la medida que los colores oscuros o el negro están asociados simbólicamente con la imagen, figura o persona de *mama*. La fecunda fuerza reproductiva de *pachatira*, tal como se la ve en las manchas de nubes oscuras de la Vía Láctea, es la fuerza reproductora que impulsa la generación de colores en el arco iris desde *mama*, el color más oscuro, a su hijo más joven, el más claro. Podemos encontrar ideas similares referidas a la fecundidad y la cualidad originaria de la negritud (o de las cosas negras), expresadas en otros lugares del simbolismo andino. Por ejemplo, Cereceda (1990: 77) señala que en la comunidad boliviana de Chuani se considera que una forma silvestre de quinua, conocida como *aara* (*Chenopodium quinoa*, un cereal de alto contenido proteínico), fue el alimento principal de los pueblos ancestrales de la zona, los *ch'ullpas*. De *aara* se dice que es el antepasado de todas las actuales variedades domesticadas de quinua, que aparecen en una profusión de colores brillantes (para los mitos andinos del "arco iris" negro véase también López Baralt 1987).

Por lo tanto, ahora vemos en *mama* el origen de los colores *y* de los números.[5] Cuando pasemos a discutir el tejido en el siguiente capítulo, veremos que este arte se plasma en la práctica de contar hilos y combinar colores en formas hábiles y estéticamente placenteras. Por ello no debiéramos sorprendernos al encontrar que "*Mama*" es el título comúnmente usado en los Andes bolivianos para referirse a las tejedoras altamente calificadas.

Resumen

Hemos visto en esta discusión de los números ordinales y la ontología de las secuencias ordinales que los primeros son utilizados en la tarea de ordenar las relaciones entre un número variable —pero muy a menudo éste es cuatro o cinco— de entidades,

5 El papel de *mama* como progenitora se extiende a la clasificación de los metales. Es común referirse al oro (*quri*) como "*mama*", así como "*ñaupa*". Se cree que los metales preciosos "crecen" (como las plantas) dentro de la tierra, siguiendo la secuencia oro, plata, cobre, plomo y mercurio (Salazar-Soler 1993).

según los principios de la jerarquía y la sucesión. Si bien las características superficiales de las secuencias ordinales pueden ser idénticas de una cultura a la otra, ofreciendo por tanto la posibilidad de traducir los términos particulares usados en cada lengua a un único conjunto de términos en cualquier lengua-meta dada (por ejemplo, "primero, segundo, tercero, ..."), no se puede tomar una traducción tal como si representara el valor o significado total de los ordinales, vistos transculturalmente. Tal vez en algunas culturas los ordinales hayan sido vaciados de todo valor connotativo o metafórico (aunque sospecho que éste sólo es un epifenómeno del lenguaje filosófico formal, no del habla y pensamiento cotidianos). De la discusión precedente ciertamente podemos concluir que esto no es cierto en la construcción de estas secuencias en la ontología quechua del (de los) número(s). Pues hemos encontrado consistentemente que las secuencias ordinales son conceptualizadas en términos de un "grupo de descendencia" conformado por, "primero", una madre que da lugar a numerosos retoños ("segundo, tercero, ...").

Sugiero que las secuencias ordinales tienen la naturaleza que tienen en la ideología quechua por dos razones fundamentales. En primer lugar, como elementos de los numerales ordinales, no se considera que los números cardinales tengan una existencia independiente como entidades abstractas, y mucho menos una fuerza; en otras palabras, éstos *por sí solos* no pueden ordenar nada. Más bien (y este es el segundo punto), en la ideología quechua son las *relaciones sociales* —en particular aquellas conformadas biológica, emocional y políticamente dentro de un grupo reproductivo— las que constituyen la fuente principal del orden (esto es, de la jerarquía, la sucesión y así sucesivamente). Así, sólo emparejando las series numéricas con las fuerzas organizadoras de las relaciones sociales, las secuencias ordinales surgen como expresiones significativas y racionales de las relaciones y fuerzas que organizan y unen a los miembros de un grupo.

4

Yupay: contando, recontando y la textura de los números

Introducción

En el transcurso de este examen del contar consideraremos preguntas tales como: ¿qué tipo de actividad suponen los quechuas que es ésta? En otras palabras, ¿en qué tipos de proposiciones y concepciones sobre (por ejemplo) el orden, espacio, magnitud, tiempo y sucesión consiste el *acto* de contar? ¿Qué es lo que se implica sobre la naturaleza y el significado del (de los) número(s) en la relación postulada cuando se asigna el nombre de un número cardinal a un objeto en el acto de contar? Además, dado que este acto es una —si no *la*— actividad central en el tejido, al final de este capítulo pasaremos a discutir el conocimiento numérico y las prácticas contables del urdido y tejido de textiles. Esta discusión del contar asimismo servirá como introducción al estudio, en el capítulo 5, de otras formas de operaciones sobre y entre los números, como suma, resta, multiplicación y división. A fin de tratar los temas arriba planteados, comenzaremos examinando la terminología fundamental del "contar", y consideraremos la gama de significados transmitidos por dichos términos.

El vocabulario y la gramática del contar y el recontar

El término principal usado en el quechua para contar es *yupa*. Esta palabra puede glosarse como "contar" y "dar cuenta de", aunque también tiene el sentido de

"valor, mérito o precio" de algo. *Yupa* es el término nuclear sobre el cual se edifica una gama de construcciones nominales y verbales sumamente grande, que denotan la actividad de la enumeración y los resultados de la misma. Habiendo dicho esto, debemos no obstante señalar desde el principio que el significado primario de *yupa* es adjetival; esto es, en esta forma, sin ser modificado por cualquiera de los numerosos sufijos que se puede agregar a la palabra, el término denota "bastante, mucho y cantidad". En ciertas construcciones, *yupa* toma el significado generalizado de "multiplicidad", o la cantidad inmensa e incontable de las cosas que existen en el mundo. Este sentido de *yupa* se enfatiza aún más con la forma duplicada de la palabra —*yupa yupa*— para indicar el superlativo.

También se le usa en la forma nominal *yupana*. El sufijo *-na*, añadido a un verbo (o, como en este caso, a una raíz verbal nominalizada), convierte la raíz verbal en un objeto común o un sustantivo abstracto. *Yupana* es el término usado para los números, los objetos abstractos que son tanto producto como instrumentos de, y para, (re)contar. También se conoce a los números como *yupaykuna* (*-kuna* es un pluralizador).

Cuando pasamos al uso de *yupay* como verbo (*-y* es la terminación del infinitivo), nos encontramos con una serie de significados y asociaciones adicionales de este término. Más directamente, *yupay* denota el acto de contar, contabilizar y enumerar. Aquí es importante señalar la observación hecha por Hurford (1987: 114-115), según la cual los números mayores que, aproximadamente, 3, se aprenden a través de la secuencia del conteo; los números 1, 2 y 3 son aprendidos mediante la práctica de formar pequeñas colecciones. En el quechua colonial se trazaba una distinción lexical entre contar *personas*, a lo cual se conocía como *yupturani*, y el conteo de cualquier otro tipo de cosas, a lo que se llamaba *yupani* (González Holguín 1952 [1608]).[1] Hasta donde tengo noticia, actualmente no existe una distinción semejante en quechua. El punto principal que aquí deseo resaltar con respecto a la gama de significados asociados con el verbo *yupay* es el vínculo consistentemente trazado entre el conteo y la *contabilidad*. En quechua, este último término conlleva algunas de las mismas aso-

1 La lengua llamada yunga, hablada en la costa norte peruana en el momento del contacto con los españoles, tenía una distinción al contar distintos tipos o clases de cosas, similar a la que González Holguín señala para el quechua. Al contar dinero se usaba el término "*nassop*" para el número "10". Sin embargo, se usaba "*napong*" para contar diez cuando la referencia era a personas, caballos, cabras, totoras y "todo lo demás que no era dinero o frutas" (Carrera 1880 [1644]: 84). Estos son de los pocos ejemplos que conozco en las lenguas sudamericanas de aquello que se conoce más en general como "clasificadores numerales" (véase Ascher 1991: 10-14, 28; Hurford 1987: 165, 214). Usualmente toman la forma de afijos numerales usados para indicar el tipo de *objeto* enumerado. Por ejemplo, el diccionario de la lengua maya del fraile Beltrán de la Rosa, publicado en 1746, señala el uso de *setenta y cinco* afijos distintos, que formaban igual número de clases de numerales (véase Nuttall 1903).

ciaciones no numéricas que se encuentran en la palabra inglesa *accounting*. Esto es, en inglés, el acto de "*accounting*" puede referirse a actividades numéricas y estadísticas tales como llevar registros cuantitativos y balancear libros, pero el término se usa además para denotar el proceso de, por ejemplo, relatar una serie de eventos en forma narrativa, lo que explica algunas circunstancias o estados de las cosas, así como el proceso de brindar una justificación de las causas y la racionalidad de los actos que uno realiza. El verbo quechua *yupay* tiene este mismo conjunto de funciones duales: numéricas y explicativas.

La importancia de estas observaciones, las cuales únicamente esbozaré aquí pero trataré con mayor detenimiento en un trabajo posterior, concierne a la relación entre el contar con números y el "recontar", como al hacer un relato. El vínculo entre ambos (tanto en quechua como en inglés) es la comparación entre el *conteo* como un proceso de enumerar artículos uno por uno, y el recuento como el proceso de narrar pasando uno por uno, en forma lineal, por los eventos o episodios que conforman una historia. Este significado dual de *yupay* debiera ser de importancia central para nuestros estudios de la capacidad numérica y narrativa de los *khipus* incaicos.[2]

Otra glosa del término *yupay*, que comparte ciertas propiedades con su uso en la denotación de "contar" episodios en una narrativa, es su relación con el acto de honrar y rendir respeto a alguien. Este es un viejo sentido del término; por ejemplo, González Holguín (1952 [1608]) señaló el uso familiar de *yupay* para indicar el "aprecio, la estima y la honra que una persona recibe en reconocimiento a sus méritos o rango". En un uso estrechamente relacionado, *yupay* denota los actos del duelo y de rendir honores a los difuntos. En el quechua, estas acciones son concebidas como un proceso de recorrer un inventario mental o verbal de todos los artículos que uno puede recordar sobre una situación dolorosa o, para el caso, sobre la vida de una persona recientemente fallecida que es el sujeto del duelo. Este uso de *yupay* usualmente se señala con el agregado del infijo *-ku*. Por ejemplo, además de usarse para denotar el acto de hacer un inventario de las cosas que le pertenecen a uno (tocándolas una por una), el verbo *yupakuy* también significa afligirse o estar de duelo repetidamente. En el norte de Potosí hay un uso especial y técnico de *yupay* en la forma *yupaykakamuy*, para denotar un acto altamente ritualizado de duelo por el recién fallecido. Este acto tiene lugar cuando un grupo de dolientes va al cementerio. La persona que lo realiza toma posición al lado de este grupo, pero a una distancia de la cual le pueden oír, y allí lamenta la pérdida del difunto. El luto toma la forma de un

2 Para sugerencias sobre la posible estructura de las posibles "líneas" o "caminos" narrativos de la historias registradas en los *khipus*, véase (respectivamente) Arnold y Yapita 1992, y Abercrombie s.f.

sonoro llanto y la rápida repetición, entre sollozos, de las cosas que uno recuerda —"recuenta"— de la persona fallecida.

En suma, *yupay* se refiere a diversas formas de contar, recontar y enumerar. La característica compartida por todos estos actos es la identificación y "enumeración" —mediante números, o ítems que componen una relación, o un conjunto de recuerdos del difunto— de colecciones de objetos en una secuencia ordenada.

La conexión léxica y semántica entre la actividad numérica del contar y el acto ritual del recuento de los hechos del difunto, expresado en el quechua a través de formas del verbo *yupay*, se encuentra bastante difundida en los Andes y otras partes de América del Sur. Por ejemplo, Isbell menciona la ceremonia denominada *pichqa* ("cinco"), que tiene lugar en la región ayacuchana del centro-sur peruano. En este rito, que combina elementos adivinatorios y purificatorios, la ropa del occiso se lava y los cabellos de los participantes se cortan y queman cinco días después del entierro del difunto (Isbell 1985: 6-7). También hay reportes de que en algunas comunidades se juega una suerte de juego de dados llamado *pishqha / pichqa* ("5"), en conexión con los funerales y el entierro de los muertos. Karsten (1930) discute una serie de estos ritos, incluyendo varias formas de juegos de dados (por ejemplo, *pichqha*, *chunka*, *taba* y *huayru*) practicados por los pobladores del Perú y Ecuador en el momento de los funerales. El objetivo al jugar en ese momento, dice Karsten, incluye la división de las propiedades del difunto, así como la adivinación y los pronósticos. En uno de los que Karsten vio jugar en Ecuador se arrojaban los dados encima del cadáver, con la idea de que a medida que pasaban encima del cuerpo, el alma del difunto entrase en el dado tirado por el jugador favorecido por el difunto y le diese buena fortuna (Karsten 1930: 9-11). Salomon (1995) ha analizado fuentes coloniales referidas a los rituales de la muerte y el luto en la tardía sociedad prehispánica y comienzos de la colonia. A partir de los datos que revisa queda en claro que el periodo de cinco días de luto intenso, la purificación ritual y los juegos de dados por parte de los parientes del difunto tienen una considerable antigüedad en los Andes.

Más lejos, Altschuler (1965: 89-90) informa que entre los cayapas, los funerales son el único momento en el cual se practica un juego. El único que ella describe, conocido como "dinero de llantén", comprende el uso de *cinco* pedazos de llantén cortados en tajadas, que se dice son dinero. Al jugar —aquí no tenemos que entrar en detalles—, el número cinco nuevamente aparece en términos de ordenar la cantidad de turnos o rondas con las cuales el juego procede.

El punto a subrayar acerca de la relación entre los números y/o el contar y los difuntos es el poder que aquellos tienen para (re)establecer el orden cuando se percibe una amenaza a la estabilidad, el equilibrio, etc. en una comunidad. En la mayoría

de las culturas, si es que no en todas, la muerte es concebida como algo que presenta una amenaza de éstas, dados los sentimientos de pérdida, inseguridad, desorden y confusión desatados por el fallecimiento del ser querido. Como señala Salomon (1995: 325), "la muerte perturba los intereses duraderos investidos en un sistema de poder (en particular los derechos a la tierra o el agua, o los cargos políticos)". Así, debido a su exactitud, regularidad y orden preciso, los números —en forma de conteos adivinatorios, juegos, piezas del juego, etc.— a menudo son el eje de las actividades funerarias.

Pero más allá del recurso a los números en general en estas ocasiones, es interesante señalar la atención especial dada al número *cinco*, o a conjuntos de cinco cosas (como días, llantén). Aunque éste no es el único número al cual se le da una importancia especial y ritual en la ideología quechua, evidentemente sí tiene —y ha tenido— una importancia considerable. Sugiero que en el capítulo 3 ya aludí a una explicación. Allí vimos una preocupación con el ordenamiento de relaciones entre grupos de (más o menos) cinco objetos o entidades; sugerí que dos modelos o "prototipos" comunes de este agrupamiento incluyen la mano con sus cinco dígitos y una madre con sus hijos. Por lo tanto, no debiera sorprendernos encontrar que en una situación en donde el orden y la estabilidad se ven amenazados, como en el momento de la muerte de un ser querido, se recurra directamente a "cincos" como parte de los rituales y el discurso con que reordenar las relaciones entre los sobrevivientes.

En el capítulo cinco examinaremos aún más las cuestiones arriba planteadas, en conexión con el principio filosófico que subyace a la aritmética como un arte de "rectificación". Este es el principio mediante el cual operaciones tales como las sumas y restas se conciben como algo motivado por la necesidad de conservar y/o recuperar un estado de balance, armonía y equilibrio.

Por último debo mencionar otro término, *khuchu*, usado (aunque con menor frecuencia que *yupay*) para el acto de contar. *Khuchu*, que significa "divisoria" o "partición", enfatiza la cualidad de contar como un acto de separar un grupo de cosas / objetos en unidades discretas. Como vimos antes (capítulo 3), el acto de la "separación" puede ser una empresa problemática y potencialmente peligrosa, que tiene como resultado la prohibición de contar ciertos tipos de objetos. Desarrollaré este último punto en la siguiente sección.

Lo que puede y no puede contarse

Aunque la mayoría de las cosas en el mundo son susceptibles de contarse, algunas no lo son. Sin embargo, lo que se considera incontable está *culturalmente*

determinado. Por ejemplo, en nuestra propia cultura insistimos bastante en que toda materia física puede clasificarse y contarse hasta sus partes más elementales. Con todo, también sostenemos —por lo menos metafóricamente— que hay ciertas cosas que no se debe, o puede, contar (con ellos). Por ejemplo, uno no debe "contar sus pollos antes de que nazcan".* Y todos conocemos a cierta personas con las cuales simplemente no "debemos contar" (para que digan la verdad, nos respalden, etc.). Si bien lo "incontable" está relativamente limitado en nuestra cultura, en la vida y el pensamiento quechuas ocupa una parte mucho más grande del conocimiento y la experiencia.

En la formulación quechua de estas cosas hay fundamentalmente dos tipos de objetos incontables. El primero está conformado por aquellos que no pueden contarse porque son demasiado numerosos, como las hojas de césped en un campo, o las piedras en una ladera. En lo que respecta a esta primera categoría de lo incontable, probablemente coincidiríamos con los quechuas en la mayoría de los sentidos, dado que si bien cosas tales como el número de piedras en una ladera puede *en teoría* contarse —los sistemas de numeración bastan para ello, tanto en español como en quechua—, ¡¿quién quisiera realmente hacerlo?! ¿Quién tiene el tiempo o la paciencia? Sin embargo, aunque en nuestra cultura estas cosas son incontables en términos prácticos, en la quechua se les considera así por razones tanto prácticas como filosóficas. En el quechua, la forma de expresar la condición incontable de cosas tales como las hojas de césped en un campo es bastante enfática; esto es, de un desafío semejante se dice *mana atikuq*, "esto no es hacedero" o "no se puede hacer". Tal vez podríamos pensar esto como una proposición quechua sobre las limitaciones filosóficas *y* corpóreas de contar "al infinito" (véase Rotman 1993).

La otra categoría de lo incontable en la ideología quechua es algo más inusual y específica a esta cultura. Ella comprende no lo que *no puede* contarse, sino más bien lo que *no debe* serlo. Los tipos principales de cosas en esta categoría son las cosechas y los animales de los rebaños. Por ejemplo, una persona que contase las papas que ha cosechado sería llamada *papa yupa*, "contador de papas". Este es un epíteto insultante, que se usa con mayor extensión fuera de su contexto agrícola como "tacaño", lo cual también se puede decir en inglés como "bean counter" [el que cuenta los frejoles]. Se cree que es de mala suerte estar tan obsesionado con lo cosechado. La cosa es que contar la cosecha busca el desastre. Lo mismo vale para los animales domesticados en general (como cerdos y gallinas), y para los de los rebaños en particular (ovejas, llamas, alpacas y cabras).

---

* En inglés: "Do not count your chickens before the eggs are hatched". Su equivalente español sería "no por mucho madrugar se amanece más temprano", o "no cantes victoria antes de tiempo". N. del T.

En realidad no debiéramos trazar una distinción tan clara entre lo que puede y no puede contarse, pues a menudo ambas se complementan o refuerzan entre sí. Por ejemplo, entre los habitantes de la isla de Taquile, en el lago Titicaca, las ideas sobre las estrellas incluyen la creencia de que

> Chaska [Venus] y cabrilla [las Pléyades] están explícitamente relacionadas con la fecundidad, pero aparentemente lo mismo sucede con todas las estrellas. Este fecundidad no está restringida a la agricultura. Los taquileños creen que no deben contarse las estrellas porque se tendrá tantos hijos como ellas. Mis informantes jamás las contaban, y uno en particular me dijo que siempre había contado "uno, dos, uno dos", y que por lo tanto tenía dos hijos. Podemos ver esto como la predicción de una "cosecha" familiar (Prochaska 1988).[3]

Muchas veces oí sentimientos similares a los arriba expresados con respecto a los ratones; en otras palabras, jamás se debe contar los que hay en el depósito, porque se tendrá tantos hijos como ratones se contó.

En este punto, el lector puede estar preguntándose cómo es que se puede encajar ciertas prácticas relacionadas con la numeración de secuencias estudiadas en el capítulo 3 con la prohibición de contar los productos agrícolas. El ejemplo obvio es el de dar nombres a las mazorcas de maíz en una planta, un sistema de nomenclatura que en ciertos casos incorpora el nombre de números cardinales como *iskay* ("2") *apaña* y *kinsa* ("3") *apaña*. La explicación de esta aparente contradicción es que los números usados al nombrar las mazorcas de maíz, por ejemplo, no constituyen un acto de *contar* o sumar ("uno, dos, tres, ..."); más bien se les usa para identificar posiciones en una secuencia ordenada ("segundo sucesor, tercer sucesor, ..."). De este modo, la finalidad y la fuerza del uso de los números en el ejemplo de la planta de maíz no es llegar a una *suma*, que es el objetivo del conteo, sino más bien identificar o especificar las relaciones de jerarquía y sucesión que unen a un grupo de cosas en un conjunto ordenado, sin tener en cuenta el número total de miembros que conforman el conjunto.

El interdicto de contar los animales de los rebaños arriba señalado también requiere una aclaración. Dado que estos animales se encuentran en los campos la mayor parte del tiempo y por ello se hallan expuestos a numerosos peligros, como caerse por un acantilado o ser llevados por un depredador, uno siempre debe asegurarse de que todos hayan regresado al corral al anochecer. Esto se lleva a cabo con un

3 Agradezco a Elayne Zorn por haber llamado mi atención sobre el trabajo de Rita Prochaska.

sistema de nombres, no de números. Esto es, cada animal individual del rebaño tiene su propio nombre, por lo general derivado de alguna peculiaridad del mismo (por ejemplo, "oreja chueca" o "cara manchada"). Al contarlos —o mejor dicho, *inventariarlos*— se señala la presencia de cada uno, nombre por nombre. Se sabe que uno falta si no se nota la presencia de un animal correspondiente a un nombre del inventario. Sin embargo, debe también decirse que ocasionalmente podría darse el caso de que uno realmente necesite contar o enumerar los animales del rebaño. De surgir esta necesidad, se considera apropiado que sólo las mujeres de la unidad doméstica lo hagan. Se me dijo que un hombre que lo hiciera sería un "maricón". Aunque no se me explicó por qué una mujer podía contar los animales del rebaño y un hombre no, sugiero, en base a los materiales presentados en el capítulo 3, que a ellas se les permite este privilegio porque toda mujer es (potencialmente) *mama*: el origen (¿y dueña?) de los números.

Ahora debemos preguntar: ¿cuál *es* el problema con contar la cosecha o los animales? Al hacerle esta pregunta a Primitivo Nina, mi amigo y principal informante, éste me respondió que el problema principal es que el acto de contar tiene el efecto de *separar* cosas. Si lo que uno desea contar son los miembros de un grupo reproductivo —ya sea planta, animal o humano—, entonces el acto de enumerar las partes del grupo una por una es una amenaza y mina la fuerza reproductiva del grupo. En todos los casos se considera que el potencial reproductivo se basa en la unidad e interdependencia de los miembros del grupo. Entonces, esto hace que veamos un principio importante de las ideas quechuas sobre la naturaleza de los números y las posibles consecuencias de asignar éstos —y por lo tanto, de crear o enfatizar el individualismo— a ciertos objetos del mundo. En lo que respecta a los grupos reproductivos, la enumeración o el conteo constituye una fuerza de alienación. El acto de contar los integrantes de un grupo como si fueran individuos representa una amenaza para la capacidad reproductiva y la unidad del mismo, *si* se considera que las cosas en cuestión son inseparables; de otro lado, no hay problema con el acto de contar camiones o (como veremos luego) los hilos que forman la urdimbre de una tela.

Los comentarios anteriores obviamente plantean una serie de preguntas importantes y perplejizantes sobre la práctica del levantamiento de censos. Históricamente, ¿cómo fue visto el proceso de contar los integrantes de una comunidad por parte de los pobladores andinos? Podemos suponer que desde la conquista española, ni los burócratas del estado colonial ni el moderno estado-nación fueron disuadidos de censar por actitudes como las arriba esbozadas, sobre las consecuencias potencialmente peligrosas de contar "unidades reproductivas". Sin embargo, debemos entonces preguntarnos cómo ellas —asumiendo que existieron (lo cual no podemos afirmar con

certeza)— fueron acomodadas en los procedimientos censales basados en *khipus* de las sociedades prehispánicas. Aquí debemos recordar que según González Holguín, contar personas era algo léxicamente distinto del conteo de otros tipos de cosas.

Si bien actualmente no estoy preparado para tratar detenidamente el problema que hemos identificado arriba, sostengo, como hipótesis alternativa para futuros estudios, que *o bien* los *khipus* jamás fueron pensados para que representaran la suma de los integrantes de las "unidades reproductivas"; más bien, los "valores" anotados debían ser interpretados como algo que establecía relaciones ordinales (de jerarquía o sucesión) entre "unidades reproductivas" identificadas como grupos políticos, como los *ayllus*. *O si no,* que la prohibición de contar unidades reproductivas, señalada antes en esta sección, se basó en valores y prácticas locales, y que éstas fueron violadas por los intereses estatales —tanto incaicos como españoles—, con el fin de llevar un registro censal exacto. También es posible, claro está, que la prohibición de contar unidades reproductivas con la que me topé en el transcurso de mi investigación no haya sido operativa en tiempos prehispánicos; esto es, que este escrúpulo es tal vez un producto de procesos y actitudes históricas surgidos durante o desde la época colonial. Volveré a discutir estas preguntas e hipótesis en fecha posterior, en el contexto de un estudio más detallado de los valores y el simbolismo de los números y del conteo en los *khipus* incaicos.

El espacio y el tiempo del contar

Una característica importante de ciertas expresiones usadas para denotar el acto de contar es su implicación de que esta actividad es concebida como si tuviera lugar dentro, o a través, tanto del espacio como del tiempo. Por ejemplo, si le pidiésemos a alguien que acaba de terminar de contar un grupo de objetos que nos diera una relación de lo que ha hecho, frasearíamos nuestra pregunta como sigue: *Maymanta maykama yuparqanki?* (literalmente: "¿De dónde [y] a dónde contaste?"). *May* ("donde") es el interrogativo principal usado en el quechua para hacer preguntas sobre la ubicación o lugar de un objeto, evento o actividad en el espacio. Además de otros usos, se le emplea con el sufijo *-manta* ("de, sobre") en preguntas referidas al origen o lugar *desde* donde / el cual procede un movimiento, con *-kama* ("hacia") para indicar el punto o lugar *a* donde / en el cual éste termina. *Maymanta maykama* ("de donde a donde") implica un movimiento dentro de un continuum espacial que tiene distintos puntos de comienzo y fin. Otra construcción gramatical común que denota los puntos inicial y terminal del conteo es la combinación de *qallarispa* ("comienzo, partir") o *ñawpaqta* ("más temprano, anterior") con *chayay* ("llegar", como en el

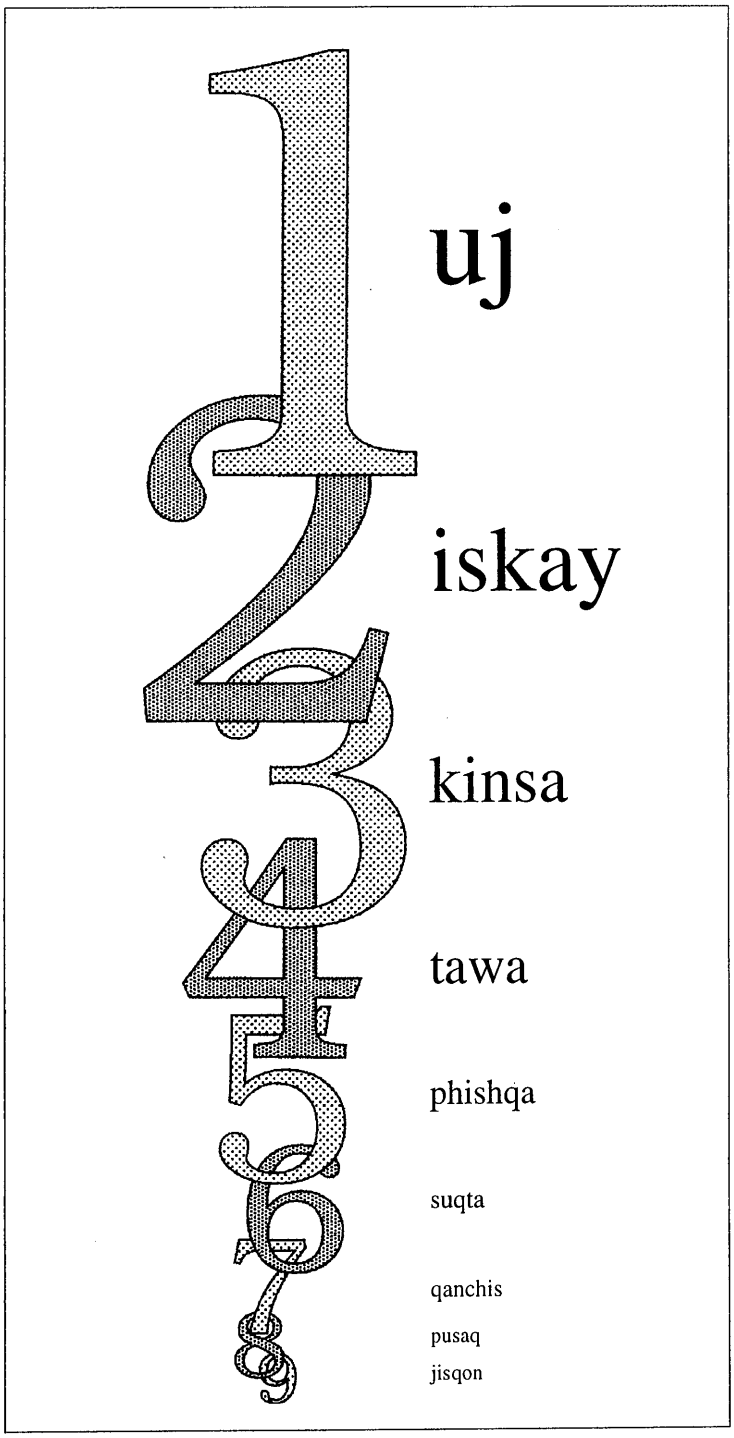


Figura 4.1 El espacio-tiempo del conteo en quechua

lugar de destino). La construcción *qallarispa ... chayay*, comúnmente usada para hablar de idas o venidas, o de partidas y arribos, asimila el acto de contar a un viaje.

La pregunta que debemos tocar es: ¿cómo se conceptualiza la imagen del espacio a través del cual procede el "viaje" del conteo? Comienzo señalando la incorporación de la direccionalidad en estas imágenes. En este contexto, la direccionalidad se refiere a la orientación espacial de la jerarquía y sucesión en la organización de las relaciones entre los números. Aunque hasta la fecha no ha sido mayormente estudiada, la existencia de estos parámetros debe ser un elemento fundamental en la conceptualización de números y rutinas del conteo en todas las lenguas. Por ejemplo, me atrevería a decir que los anglo-parlantes usualmente nos imaginamos la disposición espacial de contar la secuencia numérica 1, 2, 3, ... *n* como algo que se extiende de izquierda a derecha, o (con menor prominencia) de arriba abajo. Que el primero de estos dos esquemas imite la organización de los números escritos (en la forma tanto de numerales como de nombres de números) sugiere que en las sociedades letradas las imágenes mentales de la organización numérica podrían estar estrechamente relacionadas con los esquemas direccionales y espaciales de la escritura. Si una relación tal realmente existe en estas sociedades, sería entonces interesante e instructivo examinar transculturalmente cómo y en qué medida las diferencias en la direccionalidad y la organización espacial utilizadas en los diversos sistemas de escritura se reflejan, a su vez, en las construcciones sintácticas y semánticas que definen la concepción mental de la "colocación" de un número junto, detrás, encima o debajo del otro.

Para los quechua-hablantes hay una serie de términos y frases bastante estandarizadas y bien atestiguadas que indican cómo se organizan los números en el espacio-tiempo de la imaginación. En algunos casos, estos esquemas pueden proyectarse sobre algún arreglo físico a la mano, con el cual puede ilustrarse la correspondencia uno a uno de la serie numérica hablada, como al "contar" con los dedos, pasando del pulgar (= 1) al meñique (= 5). En otros casos las descripciones verbales se mantienen solas, dependiendo de las gramáticas del espacio / tiempo compartidas por hablante y oyente para evocar la estructuración deseada del espacio de la imagen del contar.

Para ser más específico, al contar una secuencia de números en quechua se comienza espacialmente en una posición referida como *umapi* ("dentro de/en la cabeza"). Temporalmente, el inicio de una secuencia de conteo puede denominarse tanto *kunanqa* ("ahora") como *ñawpaqtaqa* ("anterior o primero"). El "siguiente" número, referido como *qhipa*, se encuentra a la espalda del primero, emergiendo los números subsiguientes (o colocándoseles) progresivamente más atrás, hasta alcanzar el final de la secuencia. Se conoce como *qhipan* ("último") o *qhipatataq* ("finalmen-

te") al punto terminal o "último" número. El término *qhipa* ("después, más tarde, detrás; frente") asimismo tiene el significado de "futuro" o "tiempo futuro", y "sucesor". El "último" número se encuentra detrás, o atrás, del penúltimo. Las dimensiones del espacio-tiempo del contar aquí imaginadas no son aquellas en donde los números más altos se ubican (como si ocuparan un espacio bidimensional) ya sea a derecha o izquierda, o arriba o debajo de sus predecesores. La imagen es, más bien, la de una secuencia que avanza desde el número inferior en la parte extrema superior (o "cabeza") del marco, moviéndose los números subsiguientes y más altos hacia abajo y alejándose dentro del espacio tridimensional, por así decirlo (véase la figura 4.1).

Resumiendo, el conteo quechua proyecta la secuencia ordenada y jerárquica de nombres numéricos sobre un continuum espacio-temporal, cuya dimensión espacial está construida sobre una metáfora corporal que se mueve desde el primer número, en la "cabeza", hacia afuera y hacia abajo hasta el último, en la parte posterior o base del espacio imaginado. La dimensión temporal de una secuencia numérica va desde el comienzo, en el presente, hasta el final, que se encuentra "hacia la parte de atrás (esto es, en frente del hablante) en el futuro". Este marco espacio-temporal combinado del contar no toma en cuenta los arreglos específicos hacia los cuales se proyectan las secuencias contables usando numerales cardinales y ordinales. Por ejemplo, en el capítulo 3 vimos un arreglo para contar con los ordinales que compartía algunas propiedades con el marco mental imaginario arriba descrito. En otras palabras, al nombrar las mazorcas de maíz que aparecen sucesivamente en el tallo, la secuencia avanza de la *chuqllu* (la primera en aparecer), situada en la parte superior o "cabeza" (*umapi*) de la planta del maíz, a la última mazorca "sucesora-hija" (*apaña*), que se encuentra al pie del tallo. También vimos en el capítulo 3 cómo los colores del arco iris siempre son nombrados, o identificados, de arriba abajo, a pesar de que (se cree que) en realidad aparecen en el cielo de abajo hacia arriba (para ejemplos adicionales de estas metáforas corporales y de plantas en la cosmología incaica, véase Classen 1993).

Contando: los fundamentos de la aritmética y las operaciones matemáticas

En el capítulo 5 volveremos al estudio de las operaciones aritméticas —sumas, restas, multiplicación y división—, tal como se habla de ellas y se las practica en el quechua. Lo importante a ver en estas manipulaciones de números es la primacía que la capacidad de contar tiene para los quechuas. Esto es, no sólo en la cultura quechua sino (indudablemente) en todas las culturas, el acto de contar constituye la base práctica y conceptual con que manipular y formular proposiciones sobre la naturaleza, la

organización y la estructura de las relaciones entre los números que son centrales para las actividades de suma, resta, multiplicación y división. La "primacía" que el conteo tiene para estas actividades puede explicarse a dos niveles; el primero concierne los principios de jerarquía y sucesión compartidos por el acto de contar y las operaciones matemáticas; el segundo se refiere a las implicaciones que las construcciones gramaticales usadas para producir frases con números compuestos tienen en la manipulación de los números. Examinaré ambos temas en el orden en que les mencioné.

Por sus precedentes lingüísticos, culturales e históricos, los números de cualquier lenguaje particular están organizados formalmente en una progresión jerárquica como, por ejemplo, *tawa*, *phishqa*, *suqta*, ... (4, 5, 6, ...). La absoluta fijeza del orden de los elementos en una serie tal es fundamental para la definición de un conjunto particular de adjetivos como números. La noción de un orden fijo, tal como se aplica específicamente a los números, se expresa en el término *ujnintin* ("junto con uno / otro"; véase la discusión de *-ntin* en el capítulo 2). Primitivo Nina glosó el término *ujnintin* como "la secuencia de los números". Subrayo, sin embargo, que esta palabra únicamente indica la secuencia u orden apropiado de los números; es neutra con respecto a si el "número adyacente" (otra glosa posible de *ujnintin*) es mayor o menor que el nombrado. Por ejemplo, la frase numérica *pachaq chunka pishqhayuqpa ujnintin* puede glosarse como "uno [número] en secuencia con (o adyacente a) 115"; el número en cuestión puede ser 114 o 116.

Los niños quechuas comienzan a aprender las reglas y regímenes del conteo a temprana edad, en particular en actividades tales como juegos, adivinanzas (véase Isbell y Roncalla Fernández 1977) y el tejido (véase *infra*). A través de la experiencia y la continua reafirmación del orden fijo de la secuencia numérica que viene con la práctica del conteo, los niños comienzan a incorporar esta secuencia como parte de su visión del mundo. Esto es, la secuencia de palabras y valores regularmente producidos al contar constituye un elemento central de "la forma en que las cosas son" en el mundo del niño. Una vez que la secuencia numérica ha sido dominada es posible pasar a aprender operaciones más complejas usando números, como la suma y la resta. Sin embargo, lo que es importante reconocer es que en virtud a simplemente aprender a contar, el niño ya ha recibido una preparación en ciertos principios fundamentales de estas operaciones de nivel más alto (este es uno de los problemas centrales tratados —y sobre el cual se extraen conclusiones— en el estudio de Piaget *On the Child's Conception of Number* [1969: 161-220]).

Por ejemplo, las operaciones aritméticas de la "adición" (*yapay*) y la "sustracción" (*jurquy*, *pisichay*) están contenidas, en forma nuclear, en los procedimientos para contar ya sea progresivamente *más alto* (uno, dos, tres, .. = adición) o *más bajo*

(tres, dos, uno = sustracción) en la secuencia numérica. De este modo, la reproducción del orden y las relaciones entre los números realizada al contar están en la base de las experiencias rutinizadas que le dan a uno la práctica con, y una percepción de, los principios y relaciones sobre los cuales se construyen las operaciones aritméticas.

La segunda razón por la cual la perfección del contar sirve como base para la concepción de, y el discurso sobre, las operaciones matemáticas (en especial la suma y la multiplicación) concierne a las estructuras gramaticales y las implicaciones clasificatorias de la formación de los nombres de los números compuestos usados al contar. En el capítulo 2 analicé algunas de las características sintácticas de la formación de estos números. Lo importante a señalar es que en el quechua la sintaxis de las denominaciones de los números y frases numéricas más altas incorpora los *resultados* de la manipulación de números que son característicos de las operaciones *aditivas* fundamentales; para los quechuas, éstos fueron identificados en el capítulo 2 como *yapay* ("sumar") y *miray* ("multiplicar"). Esta proposición coincide con la conclusión de Piaget de que "en el caso de las operaciones multiplicativas, como en las aditivas, la composición cualitativa de clases no se logra en el lugar operacional antes de los números, sino al mismo tiempo" (1969: 220). En el quechua, una frase como *chunka tawayuq* ("10 4" = 14) es un enunciado aditivo, compuesto como está por la combinación de "diez" (*chunka*) y "cuatro" (*tawa*), a través de la yuxtaposición y el uso del sufijo posesivo *-yuq* (véase el capítulo 2).

Al igual que la suma, el principio de la multiplicación se emplea directamente en la formación de palabras de números compuestos, tal como se producen en la secuencia del conteo. Por ejemplo, como su equivalente español "cuarenta" (esto es, "4 10"), el número *tawa chunka* ("4 10" = 40) parece expresar el proceso de multiplicación. Sin embargo, este último también podría interpretarse como una suerte de instrucción notacional para una suma repetida (antes que como una multiplicación), un proceso que también daría lugar al nombre numérico "cuarenta". Dejaré por el momento la cuestión de la compleja relación entre la multiplicación y la suma repetida, a la que volveré en el capítulo 5. La observación principal que deseo hacer aquí es que expresiones tales como *tawa chunka* son por lo general de naturaleza "aditiva", y que aprender el lugar y valor de estas construcciones en la secuencia de conteo tiene implicaciones para la adquisición de cierto conocimiento y habilidades aritméticas fundamentales. (Posner [1982] llegó a una conclusión similar en sus estudios sobre los colegiales del África occidental.)

Si bien en el quechua la resta y la división no forman abiertamente parte de las operaciones para la construcción de frases compuestas numéricas, a pesar de todo sí están implícitas en ellas. En otras palabras, "contar hacia delante" es el lado aditivo de la

moneda del acto de contar, el lado substractivo del cual es el "contar hacia atrás". Ambos involucran por igual principios de, y habilidad con, la manipulación de los números que son cruciales para el aprendizaje de las operaciones aritméticas. Del mismo modo, aunque en quechua no se la usa abiertamente para formar palabras o frases numéricas, la división está presente implícitamente en la "descomposición" potencial de los enunciados multiplicativos contenidos en nombres de números tales como *tawa chunka* ("cuarenta"). En otras palabras, enraizada en este nombre numérico (literalmente: "cuatro diez") se halla la proposición de que "cuarenta" esta conformado por —y por lo tanto puede ser descompuesto en— cuatro grupos de diez, o diez grupos de cuatro.

Aprender y practicar el arte de contar (en particular usando números compuestos) inculca en el hablante diversos principios de la manipulación de los números que se(rán) formalizan (formalizados) y abstraen (abstraídos) en el lenguaje de las operaciones aritméticas de la suma, resta, multiplicación y división. Por lo tanto, el contar —una habilidad que los niños aprenden en diversas prácticas cotidianas, mientras crecen como miembros productivos de sus unidades domésticas— brinda las bases para el aprendizaje de las reglas y procedimientos formales de las operaciones matemáticas con números. Una observación similar fue hecha en otros lugares con respecto a otras sociedades no occidentales (Mimica 1992; Hallpike 1979) y también occidentales (véase, por ejemplo, Lave 1991; Piaget 1969).

La diferencia principal que identifico como algo que distingue el desarrollo de estas capacidades en la sociedad quechua y, por lo menos, la versión occidental de estas actividades con la cual estoy más familiarizado (el inglés norteamericano) es que en la primera el vocabulario y la gramática del contar y ordenar en secuencias ordinales están acompañados por proposiciones metafóricas que vinculan los números con las relaciones sociales y las posiciones y *status* del parentesco; por ejemplo, que *uj* ("uno") y *ñawpa kaq* ("primero") son *mama*; *iskay* ("dos") e *iskay kaq* ("segundo) son el primer hijo, etc. Debido a estas comparaciones y conexiones trazadas con las categorías cotidianas y vividas de las relaciones sociales y de parentesco, el niño quechua debe —casi inevitablemente— experimentar los números y la aritmética como una empresa más racional y sensata que uno norteamericano, al cual se le enseña que los números son entidades abstractas desprovistas de valores sociales o connotaciones morales (véase Lave 1991 para la disyunción entre la matemática formal e informal en la cultura estadounidense). Sin embargo, el niño quechua-hablante también se topará con los números como abstracciones en las clases de aritmética enseñadas en la escuela, que con pocas excepciones son impartidas en español.[4]

4 De hecho, y tal como lo dejan en claro los estudios de Hornberger (véase en particular Hornberger 1987)

En este nuevo entorno, así como en los sistemas de mercado basados en el dinero que operan por todos los Andes, la concepción de los números como categorías de parentesco es ingenua y en última instancia una chifladura disfuncional.

Pasamos ahora a la actividad de las comunidades quechua-hablantes en la cual el arte del conteo está más desarrollado y valorizado: la textilería.

El contar y el arte del tejido

En cualquier comunidad con una importante división del trabajo por sexo, edad o cualquier otro criterio —lo que describe la mayoría de las sociedades que han existido en la historia humana—, las distintas tareas realizadas por diversos grupos o tipos de personas requieren y refuerzan habilidades y cuerpos de conocimiento específicos. Por ejemplo, podemos esperar que una tarea que regularmente involucra el conteo y la ejecución de operaciones aritméticas producirá personas que son más hábiles que la población en general en las cuentas, sumas, restas y otras operaciones de este tipo. Esta situación describe perfectamente la relación entre el arte de la textilería y la presencia, en las comunidades andinas, de un grupo de personas sumamente hábiles en el conteo y las prácticas matemáticas.

En lo que resta del presente capítulo discutiré la textilería y la tarea asociada de urdir hilos como una forma de investigar lo que puede decirse en el dominio más importante del saber y la práctica en las comunidades andinas, que emplea las artes del conteo y la aritmética. Debo señalar que al hablar del arte de la textilería en el contexto andino no estoy simplemente revisando otro ejemplo ordinario de una forma de producción conocida por las comunidades de todo el mundo. Más bien, la textilería ha sido de la mayor importancia económica, simbólica e incluso política durante buena parte de la historia humana en los Andes (véase Murra 1962). Las telas hechas por los tejedores andinos desde varios miles de años antes de Cristo y hasta el presente, constituyen uno de los ejemplos más finos y complejos del arte textil producidos en parte alguna. Los tejedores modernos de los Andes son los herederos de esta tradición, en términos estéticos tanto como técnicos.

---

sobre las escuelas rurales en el Perú, los niños serán afortunados si en ellas se les enseña *algo* de aritmética (ya sea en quechua *o* en español). En dichos estudios sobre las escuelas rurales de Puno, Perú, Hornberger encontró que la mayor parte del tiempo de los educandos se ocupa en el mantenimiento del colegio y sus instalaciones, y en lecciones de moral, patriotismo e higiene, y de-portes. Quiero señalar que el Departamento de Educación de Bolivia actualmente viene introduciendo libros de texto de aritmética redactados mayormente en quechua, en la currícula primaria de colegios escogidos alrededor de Sucre y en el Norte de Potosí (Lic. Adrián Montalbo, comunicación personal, 1995). Por los ejemplos de estos libros que tuve ocasión de ver, pareciera que son traducciones quechuas de los originales aimaras; estos últimos fueron usados unos cuantos años en comunidades aimara-hablantes escogidas del norte de Bolivia.

Debo señalar explícitamente las bases de mi propia comprensión de la textilería. Una parte proviene del tipo de sentido generalizado de cómo se la lleva a cabo, derivada del haber vivido durante unos cuatro años en diversas comunidades del sur peruano, antes de mi trabajo de campo principal para este proyecto en 1993-1994 (véase Urton 1988, 1990; Meyerson 1993). Muchas de las prácticas cotidianas de las mujeres, y ocasionalmente de los varones, involucran una u otra de varias tareas relacionadas con el tejido. Al ayudar y observar estas distintas labores, uno lentamente alcanza una comprensión general —por lo menos en el sentido teórico y estadístico— de las operaciones requeridas por el arte de la textilería. Además, mientras realizaba el trabajo de campo sobre los números y la matemática en Bolivia, en 1993-1994, me hice aprendiz de unos tejedores en la aldea de Candelaria (cerca de Tarabuco) por un lapso de unos tres meses (para una mayor discusión de los tejedores y el tejido en Candelaria véase Meisch 1986).

Figura 4.2. Irene Flores Condori (de Dávalos, Cereceda y Martínez 1992, desp. de la p. 28)

Mientras vivía en Candelaria, mi principal profesora fue Irene Flores Condori, una muchacha de doce años (véase la figura 4.2). También estudié con Benedicta, su hermana, de quince años. Ellas son hijas de María Condori, una de las directoras del taller de Candelaria y una tejedora de amplio prestigio. Además aprendí con dos de

las tejedoras maestras adultas —a las que se llama *Mamas*— del pueblo. Una de ellas era Santusa Quispe, la esposa en la familia que me alojó mientras vivía en la comunidad (véase la figura 4.3). Mi otra profesora fue Valentina Flores Vargas, cuñada de Santusa. Aunque insistí en pagar una suma por hora de lección recibida de mis profesoras en Candelaria, estas cuatro mujeres fueron maestras dispuestas y generosas que al parecer tenían un genuino interés en enseñarme a tejer, y esto a pesar de mi evidente torpeza y de que se trataba de algo jamás visto, por no decir que el hecho de que un hombre tejiera constituía una violación sumamente escandalosa de los estereotipos del género en la división del trabajo de Candelaria.

Con respecto a este punto, deseo señalar que mis esfuerzos por aprender a tejer en esta aldea provocaron cierta diversión, confusión y consternación (por lo general de buen talante). En Candelaria, las maestras tejedoras son todas mujeres y se piensa que se trata de una actividad apropiada sólo para ellas. Por lo tanto, ver a un gringo de mediana edad, sentado a la sombra de un frutal recibiendo lecciones de textilería de muchachas adolescentes a menudo resultaba demasiado gracioso como para que las personas lo dejaran pasar en silencio. En una ocasión, una severa anciana, madre de una de mis principales informantes, me preguntó a boca de jarro si al tejer estaba yo intentando ser como una mujer. Le respondí diciéndole que en algunas aldeas que conocía son los hombres y no las mujeres quienes tejen; mi amiga entonces salió en defensa mía, diciendo que en Potolo (al oeste de Sucre), por ejemplo, los varones elaboran parte del tejido. La vieja nos hizo una mueca y dijo que si era así, ¡entonces acaso eran las mujeres de esas aldeas quienes tenían pene! Con esta y otras experiencias —como personas que me preguntaban si por casualidad había oído mencionar el término *mari machu* ("confusión / viejo que causa confusión"), un término derivativo aplicado a un varón que asume la conducta y actividades propias de mujeres—, quedó en claro que mi comportamiento era tolerado solo porque, en tanto forastero, yo no estaba sujeto a las mismas reglas y expectativas que los varones locales.

Resultó que trabajar con muchachas fue una forma muy buena de estudiar el tejido. Las mujeres de mayor edad —las maestras— han rutinizado e incorporado los ritmos del tejido en forma tan profunda a sus movimientos corporales que les resulta difícil expresar claramente los movimientos paso a paso, en particular los regímenes de conteo necesarios para tejer un diseño particular. Mientras que las muchachas aprenden los fundamentos del tejido con años de observar a sus madres y practicando luego los movimientos que han visto (con cierta parte de instrucción verbal de parte de sus profesoras), mi tiempo en cambio era más limitado. Necesitaba por ello una profesora que todavía pudiera dar fácilmente instrucciones detalladas y verbales de cómo debía uno proceder, paso a paso, para tejer un diseño particular. Mi profe-

Figura 4.3. Santusa Quispe y Damián Flores
(de Dávalos, Cereceda y Martínez 1992, desp. de la p. 28)

sora de doce años de edad resultó ser perfecta para esta tarea. Con Irene y su hermana mayor Benedicta aprendí a tejer unos cinco o seis tipos distintos de diseños geométricos estándares, conocidos como *ch'askas* ("estrellas"), sobre bandas angostas llamadas *watus* ("cuerda; línea"). Al trabajar con maestras mayores —las *Mamas* Santusa y Valentina— aprendí varios otros motivos *ch'aska*, así como un par de ejemplos de bandas más anchas (denominadas *layas*, "tipo, clase") que combinan los motivos geométricos *ch'aska* a lo largo de los bordes con por lo menos un diseño figurativo dentro del espacio (en este tipo aprendí a tejer *yuthus* ["perdices"] y dos estilos de patos). De este modo, aunque soy un tejedor completamente novicio, sí aprendí lo suficiente como para mirar con respeto los logros de los pocos "forasteros" que han aprendido bien este arte (entre ellos tenemos a Ed y Chris Franquemont, Elayne Zorn, Lynn Meisch y Mary Frame).

El nombre dado a las maestras tejedoras de la región de Tarabuco —*Mama*— es de obvio interés con respecto a los temas antes discutidos. Como vimos en el capítulo 3, este término tiene un status importante y singular en las ideas referentes a números, colores y las relaciones de jerarquía y sucesión en la organización de secuencias ordinales numerales y no numéricas. "*Mama*" es la posición de *status* del origen de números y colores; aún más, tiene dentro de sí el poder de la reproducción y la multiplicación, que da lugar sucesivamente a nuevos miembros de una especie. Este, por analogía, es el papel jugado por las *Mamas*, las maestras tejedoras de la región de Tarabuco. Ellas no sólo producen finos tejidos para su propio uso el y de su familia, como para vender en el mercado, sino que lo hacen utilizando habilidades altamente desarrolladas en el conteo y la manipulación de conjuntos de hilos. Cuando discutamos posteriormente en este capítulo al tejido y el conteo, veremos cómo ellas continuamente reproducen en los diseños de sus tejidos toda una clase de animales domésticos estilizados (*uywas*). Además, la venta de estas piezas tiene una importancia considerable para la reproducción de la economía familiar de las mujeres.[5]

En las siguientes secciones examinaré aquellos aspectos de la textilería relacionados más directamente con el saber numérico, el conteo y la práctica aritmética. En

5 Muchas de las *Mamas* de Candelaria tejen *axsus* (faldas elaboradas) y otras telas para venderlas a ASUR. Una mujer recibe entre 400 y 500 bolivianos (aprox. $ 100) por un *axsu* sumamente fino, dependiendo del tamaño y la calidad del tejido, que requiere para ser completado de un par de meses de esfuerzo textil bastante concentrado (con constantes interrupciones para el cuidado de los niños y las tareas domésticas). Esto es algo más de lo que un varón puede ganar en un lapso comparable con formas más agotadoras de trabajo asalariado, como la cosecha de coca o el corte de leña lejos de la aldea. Es claro —por lo menos con evidencias anecdóticas, además de mis propias observaciones y mis conversaciones con los pobladores— que las oportunidades que las mujeres tienen para ganar dinero en esta proporción está precipitando cambios en las relaciones de género "tradicionales" de comunidades como Candelaria. Esta es un área de cambios económicos y sociales que merece un estudio más explícito que el que hasta ahora ha recibido (para un ejemplo véase Zorn 1987).

otras palabras, no discutiré las labores de la trasquila de lana o del hilado, la torsión o el teñido de las hebras. Más bien tocaré los temas del urdido y el tejido. Ambas tareas exigen un conocimiento y habilidad en muchas de las formas del saber numérico y el conteo antes discutidas. A fin de tratar esta actividad, debemos primero revisar los procedimientos seguidos para el urdido de los hilos, y el papel que los números, el conteo y los cálculos matemáticos tienen en este proceso.

Antes de discutir el urdido de los diversos elementos del diseño de un tejido de estilo andino, debo señalar que los complejos motivos geométricos y de animales tejidos en estas telas son producidos con la técnica conocida como *pallay* ("levantar"). La urdimbre de una tela es colgada con pares de hilos, uno blanco y otro de color. El tejido se realiza usando los lizos para levantar y bajar alternadamente a los conjuntos blancos y coloreados de hilos. Cuando se levantan los lizos, el tejedor selecciona o "levanta" un grupo configurado y predeterminado de hilos de color y blancos; entonces se pasa la trama entre los hilos levantados y aquellos que no lo fueron. El lizo nuevamente se levanta luego de empaquetar la trama fuertemente entre lo que ahora (después de "levantarlo") es un nuevo conjunto de hilos superiores e inferiores, para establecer los siguientes grupos superior e inferior de hilos de trabajo, llevándose a cabo el patrón apropiado del "levantamiento" de los hilos (véase figura 4.4).

Dado que la mayoría de los textiles lleva una serie de distintos elementos del diseño dispuestos el uno junto al otro por todo lo ancho de los hilos de la urdimbre, el tejedor debe saber qué conjunto de hilos hay que seleccionar con cada paso de la trama para cada uno de los varios diseños de una tela. Aunque algunas de estas "secuencias de levante" repiten tan pocas como seis y ocho pasadas de las tramas, comenzar a repetir un diseño toma entre veinte y treinta pasadas (o más) en los más complejos de ellos. Toda la información sobre la secuencia apropiada de levante para cada diseño de la tela está en la cabeza de la tejedora. Sin embargo, una *Mama* por lo general no se repite conscientemente a sí misma esta información mientras teje, o se da cuenta de ella. Una maestra tejedora realiza el tejido en forma extremadamente rápida.[6] Sus movimientos son automáticos, sin contar para sí, según la mano y las rutinas de movimiento corporal que se han vuelto habituales con una larga preparación.

6 Con la observación informal que hice de las tasas del tejido, encontré que una tejedora experta (una *Mama*) puede tejer una pasada completa en un *axsu* bastante complejo en dos a dos minutos y medio. Sin embargo, esto es trabajando rápidamente y sin interrupciones, condiciones que es inusual que una mujer experimente en forma prolongada.

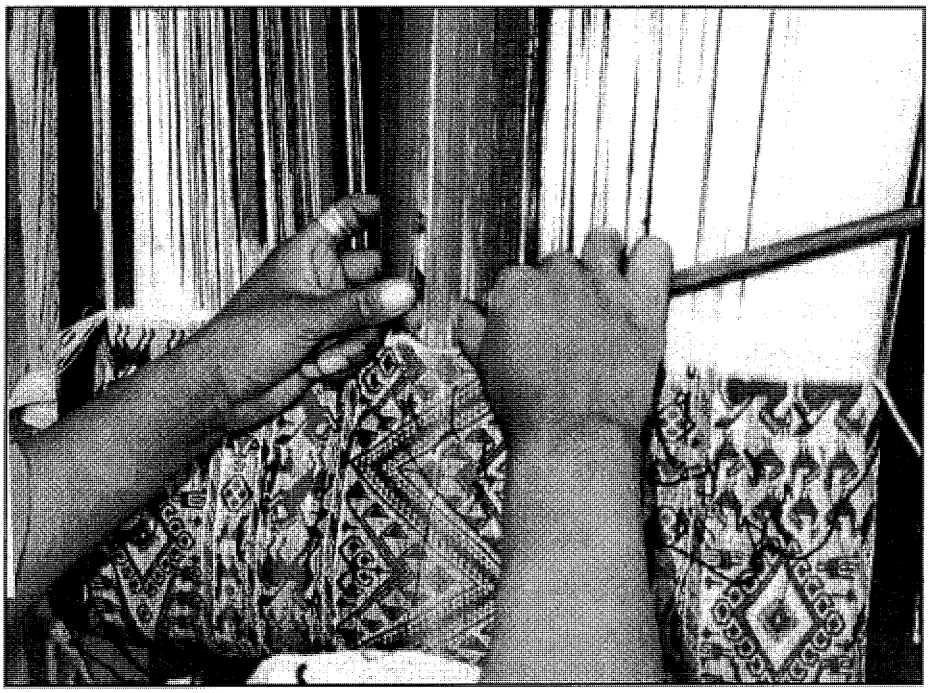


Figura 4.4. Tejido en *pallay* (levante)
(de Dávalos, Cereceda y Martínez 1992, desp. de la p. 42)

Urdido y conteo

El "urdido" (*allwi*) se refiere al proceso de disponer las hebras longitudinales paralelas de una tela sobre un marco; el proceso de tejido comprende la inserción de elementos transversos llamados "tramas" (*mini*) entre las urdimbres (para una relación definitiva del urdido y las estructuras y procesos del tejido véase Emery 1994). Los textiles son por lo general urdidos por dos mujeres, que frecuentemente trabajan juntas en estas tareas como compañeras de urdido. Ciertas mujeres son conocidas por su habilidad para urdir. Muchas veces se las buscará cuando una *Mama* desea urdir una tela de un diseño con cuya disposición no está familiarizada, o que es particularmente compleja en la organización de sus hilos. El *axsu* —la falda de las mujeres— es la tela más compleja que se teje en la zona de Tarabuco. A menos que se indique lo contrario, en la siguiente discusión debe asumirse que mis comentarios se refieren al urdido de una de estas piezas.

Es imposible generalizar sobre cómo se enfrentan los desafíos del urdido, dado el gran número de soluciones a las que se llega, como lo muestran los productos

terminados, los *axsus* tejidos. Ello no obstante, sí hay ciertos principios del diseño que podríamos llamar directrices, los cuales organizan los elementos en la mayor parte de los *axsus* producidos en Candelaria. Ellos están basados en diversas disposiciones de tres elementos fundamentales del diseño: *pampa*, *layas* y *ch'askas* (véase la figura 4.5). Podemos caracterizar estos tres elementos como sigue:

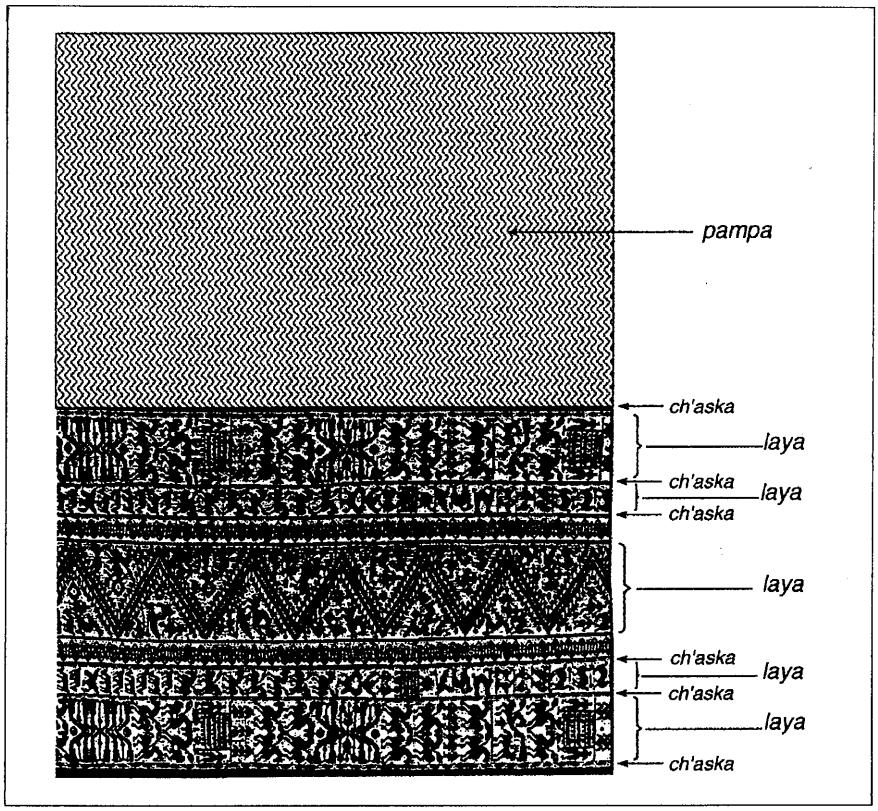


Figura 4.5. La disposición del diseño en un *axsu*

a) *Pampa* ("campo abierto"): esta es una gran sección de tejido llano, que a menudo toma hasta la mitad del espacio total del *axsu* terminado. Se la urde con una sola corrida continua de hilos monocromáticos oscuros (negros, por lo general). La pampa es usualmente urdida y tejida por separado de sus compañeros en la sección colorida, la última de las cuales está compuesta por diseños *pallay* ("levantar"); las dos partes del *axsu* se cosen luego.

b) *Laya* ("grupo, tipo, especies"): éstos son paneles tejidos con patrones en la urdimbre que llevan los principales diseños de formas geométricas, animales,

humanos, etc. Cada *axsu* lleva una serie de *layas* de distinto ancho, variando por lo general de bandas angostas de más o menos una pulgada, a otras más grandes que miden de seis a ocho pulgadas de ancho. Como ya se señaló, toda el área ocupada por las *layas* en los *axsus* de la región de Tarabuco está separada de, y es aproximadamente de las mismas dimensiones que, el espacio ocupado por la *pampa*. En un momento ilustraré la denominación y organización de *layas* de distinto ancho y función. Como ya dije, los paneles *layas* están urdidos con pares de hebras, esto es, una de color (por lo general de lana) hilada con otra de algodón blanco. Los tonos mismos de los hilos de color usualmente varían dentro de cada *laya* y a través de las muchas que hay en un *axsu*.

c) *Ch'aska* ("estrella; cabellos desgreñados"): este elemento del diseño está conformado por bandas angostas que usualmente miden entre una y tres cuartas partes de pulgada (ca. 1 a 1 ½ cm) de ancho, tejidas exclusivamente en los diseños geométricos. Las *ch'askas* sirven como divisorias entre los paneles de *layas*. Aunque las *Mamas* llaman "pares" a los conjuntos de hilos usados para urdir las *ch'askas*, en realidad esos "pares" están conformados por *tres* hilos, uno blanco de algodón más dos de color de lana.

La mejor forma de caracterizar la forma en que se incorporan estos tres elementos —*pampa*, *laya* y *ch'aska*— al diseño de un *axsu* es dando un par de ejemplos de telas que vi siendo urdidas, por lo cual estoy seguro de la cuenta de sus urdimbres. En la figura 4.6a y b aparecen dos ejemplos de cuentas de *axsus*.

El urdido mismo de un *axsu* (usualmente) es un proceso que dura un día y que lo efectúan dos *Mamas*. Las mujeres se sientan en el piso a cada extremo del marco de urdido (véase la figura 4.7). La urdidora principal —la más experimentada de las dos mujeres en cuestión— tiene cerca de sí varias bolas de hilo, las cuales combina de diversas formas a medida que el urdido va avanzando. El colgado de los hilos "emparejados" (conjuntos de dos *o* tres) siempre va de izquierda a derecha. El urdido es fundamentalmente un acto de *contar*, ya sea explícita o "intuitivamente". En lo que respecta a este último —la cuenta intuitiva—, se refiere en especial al urdido de las *ch'askas* y las angostas listas monocromáticas de los bordes denominadas *simun*. Estas bandas angostas requieren entre tres y seis conjuntos de hilos cada una; por lo tanto, las *Mamas* logran urdir estas secciones simplemente siendo conscientes del "número" apropiado (hablando en términos del movimiento corporal, no aritméticamente) de pasadas de la urdimbre entre ellas.

Sin embargo, los hilos se cuentan meticulosamente cuando las *Mamas* comienzan a urdir los más anchos paneles *layas*, que tienen por lo menos diez pares de

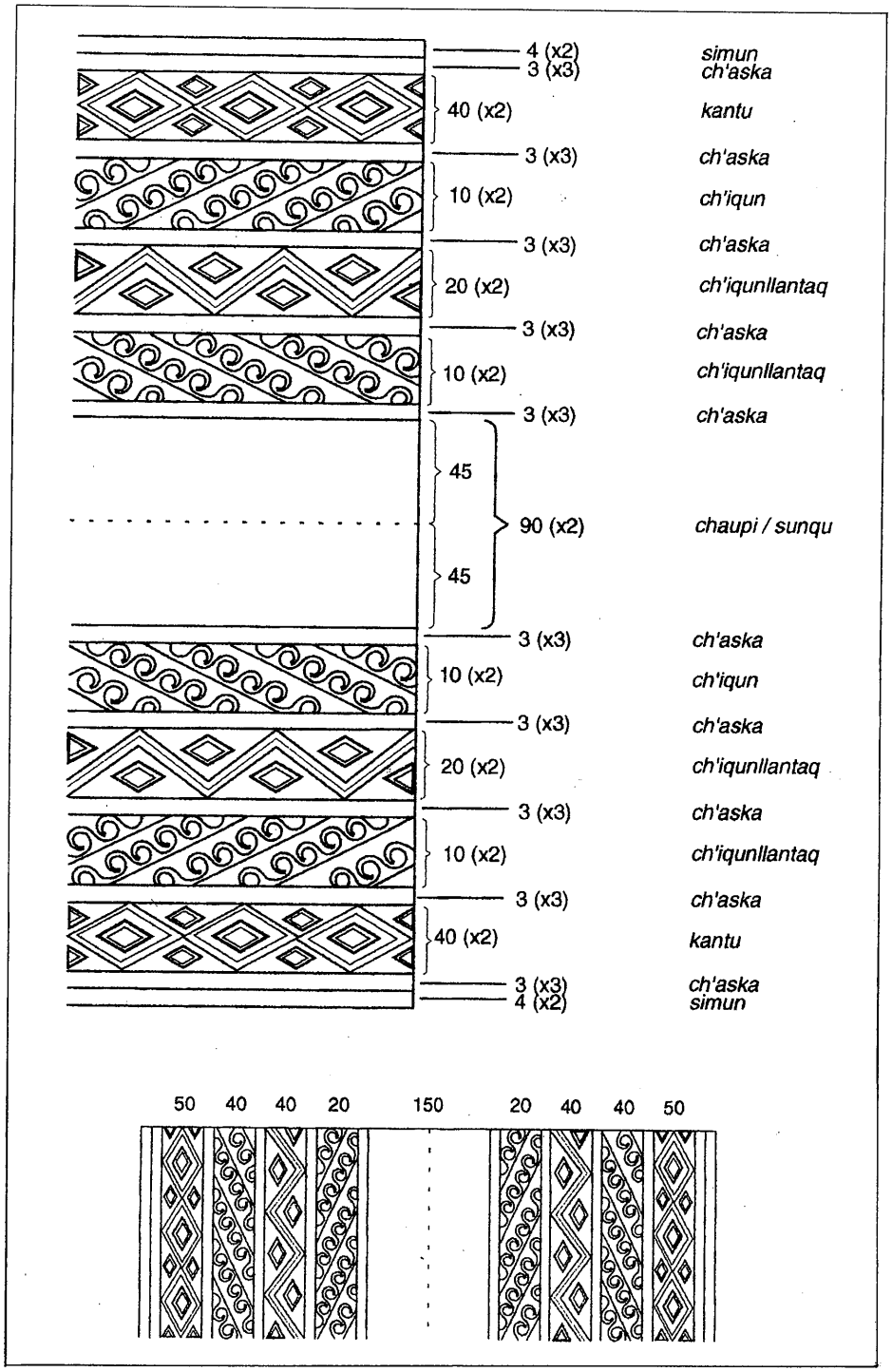


Figura 4.6. La cuenta de las urdimbres en dos *axsus* de Candelaria

ellos. Sin embargo, eso usualmente no se hace enumerando cada pasada de las urdimbres mientras se las coloca. Más bien, la urdidora principal sabe aproximadamente cuán ancho debe ser cualquier panel del diseño específico. Las mujeres urdirán un panel a la vista mientras conversa, hasta el momento en que a la urdidora principal le parece que están acercándose al número deseado de hilos. Entonces se detienen y cuentan las pasadas de pares de hilos; a partir de este momento mantienen una cuenta exacta del número real de pares de hilos que han sido pasados. Hasta donde he visto, las *Mamas* siempre cuentan los hilos de las urdimbres usando números quechuas (*uj* = "un" [par de hilos], *iskay* = "dos" [pares de hilos] y así sucesivamente).

Quiero hacer tres observaciones sobre las cuentas de las urdimbres mostradas en la figura 4.6. En primer lugar, hasta donde vi, tanto en ambas telas urdidas como en una muestra más amplia de *axsus* terminados, sus paneles de diseños estaban dispuestos simétricamente a cada lado del medio de la *laya* "central" (*chaupi*) o "corazón" (*sunqu*). Así, al urdir las dos mitades de la sección colorida del *axsu*, el número de hilos emparejados de los paneles *layas* de la derecha repiten exactamente las cuentas establecidas antes en el urdido de los paneles simétricos del lado izquierdo. En segundo lugar, en todos los ejemplos con los cuales estoy familiarizado, el número de pares de hilos de la urdimbre de todas las *layas* de un *axsu* representa valores unitarios decimales completos (10, 20, 30, etc.). Por lo tanto, podemos decir que los valores decimales constituyen un fuerte principio organizador en la disposición de los paneles de diseños de estos tejidos. Una versión diluida de este principio es que los números pares predominan en el urdido de telas, salvo en lo que respecta a las *ch'askas* (bandas divisorias).

El tercer punto a señalar con respecto a la cuenta de las urdimbres ilustrada en las figuras 4.6a y b es que hay por lo general (pero no siempre) una estrecha correspondencia entre el número de pares de hilos en el panel central *chaupi / sunqu*, y el número total de pares en ambos conjuntos de paneles de diseños a cada lado del centro. En otras palabras, en la figura 4.6b hay un total de 150 pares de hilos en el panel central; éste queda reflejado por el número combinado de pares de hilos (50 + 40 + 40 + 20 = 150) de los anchos paneles *layas* a cada lado del centro. Sin embargo, nótese que una equivalencia tal no está presente en la tela mostrada en la figura 4.6a; allí, el panel central tiene 90 pares de hilos, en tanto que el total a cada lado es de 80 pares (10 + 20 + 10 + 40 = 80).

Hay varias cosas notables en estas observaciones. En primer lugar, hay una fuerte sensación de simetría en los espacios ocupados por las tres secciones principales de los *axsus*, el panel central y la combinación de paneles *layas* más angostos a cada lado. En segundo lugar, estos ejemplos dejan en claro que las *Mamas* trabajan con

Figura 4.7. La urdimbre acabada de un *axsu*
(Candelaria; Asur, Antropólogos del Sur andino)

números bastante grandes, combinando y recombinando diversas agrupaciones de valores decimales en arreglos sofisticados y generalmente simétricos. Por último, el urdido está estrechamente relacionado con el arte del conteo, pero no se trata *simplemente* del contar; es claro que hay una compleja interacción de la atención a, y el conocimiento sobre, la información numérica *y* los arreglos y organización espaciales involucrados. Una *Mama* es una maestra tejedora no sólo porque sea buena contando hilos, sino también porque combina esa capacidad técnica con consideraciones estéticas fundadas en la producción de arreglos placenteros y atractivos de hilos, mediante la manipulación del color y el espacio. El hecho de que los arreglos espaciales sean productos de distintas cuentas de hilos brinda el vínculo entre el conocimiento preciso y la estética, que es la marca de una maestra tejedora.

Los cálculos hechos por las *Mamas* al urdir los textiles involucran sumas, restas y divisiones. No oí a una mujer formular un enunciado multiplicativo (como: "este panel contiene 5 grupos de 10 pares de hilos, lo cual da un total de 50 pares") al totalizar el número de pares de hilos de una sección. El proceso aditivo parece permanecer al nivel de la adición, manejándose la multiplicación como una suma repetida. La división se ve cuando las *Mamas* cuentan, así como "descomponen", analizan o desagregan un gran número de pares de hebras en agrupamientos decimales.

Como sugerí al comienzo de esta discusión, el urdido es un proceso íntimamente conectado con el arte del contar. Como veremos luego, ésta también es una —si no es *la*— actividad fundamental en la textilería.

Tejiendo y contando

Los tejidos andinos son un arte complejo, cuyo dominio requiere de años de pacientes estudios y práctica, ya sea efectuado en los telares de cintura, como en buena parte del Perú, o en telares horizontales o verticales, como en una gran extensión del sur peruano y el centro-sur de Bolivia. A los cuatro o cinco años de edad las niñas comienzas a "jugar" a tejer, mientras ven a sus madres haciéndolo día tras día. Para los seis u ocho años, ellas comienzan a recibir una enseñanza más directa en el tejido, tal vez de una amiga, una hermana mayor, o de su madre o abuela. En esta etapa, las niñas aprenden a urdir y tejer diversos diseños geométricos en unas bandas angostas (aprox. un cuarto a media pulgada) llamadas *watus*. Éstas son construidas con unos cuantos "pares" de tres hilos, dos de color y uno blanco en cada par. En realidad, los *watus* que una niña aprende a tejer a esta edad son el conjunto de angostas bandas geométricas que posteriormente formarán las divisorias —denominadas *ch'askas*— entre las *layas* de los *axsus*. A medida que la niña madura, ella comienza a

añadir a su repertorio unidades de trabajo mayores, como las bandas semejantes a *layas* de ancho variable que están bordeadas a cada lado por *ch'askas*, así como motivos del diseño cada vez más complejos. Para la pubertad, la niña está lista para emprender el tejido de su primer *axsu* (para una excelente descripción de las etapas vitales en la maduración de las maestras tejedoras de Chinchero, Perú, véase Franquemont, Franquemont e Isbell 1992).

La mayoría de las operaciones involucradas en el tejido de patrones geométricos, animales y otros son aprendidas por las niñas como fórmulas numéricas o "recetas", transmitidas de las tejedoras mayores y más experimentadas a las más jóvenes. Al practicar estas recetas, gradualmente logran reproducirlas no como una manipulación consciente, sino como un hábito: del suave flujo de movimientos corporales y la sensación de los ritmos adecuados. Una cercana analogía con este proceso, extraída de las actividades con las cuales el lector puede estar familiarizado, es el digitado. Digitar rápidamente exige que la persona realice las operaciones sin pensar en ellas; no obstante, cuando un digitador comete un error, su cuerpo será plenamente consciente de él. Es a este nivel que la mayor parte del tejido tiene lugar (véase Connerton 1989 y Bordieu 1979 para el significado social, simbólico e histórico de tales rutinas y hábitos corporales). Sin embargo, tal habilidad depende de años de práctica en contar y calcular los movimientos adecuados. Para comprender mejor la naturaleza de los procesos a través de los cuales se desarrolla tal habilidad, y las implicaciones que ella tiene para las preguntas referidas al conteo y la matemática, debemos mirar detenidamente los patrones numéricos y los planes de conteo incorporados a las "recetas" de tejido arriba aludidas.

Las recetas o instrucciones detalladas que ahora describiré son para los motivos geométricos *ch'askas* en las bandas angostas o *watus*. Éstos representan los fundamentos del conocimiento del tejido, en base al cual se aprenden motivos más complicados. Lo importante en estas recetas son los regímenes de conteo que contienen y la práctica que uno gana al realizar estas operaciones en la formación y recombinación de conjuntos de hilos de distintas cantidades.

El cuadro 4.1 contiene el *pallay* de instrucciones de "levante" para producir uno de los diseños *ch'askas* más simples del repertorio de Candelaria, conocido como *chakrupatacha palmita* (véase la figura 4.8). Este diseño tiene la forma de una serie de uves, con el (los) color(es) seleccionado(s) sobre un fondo blanco. Cada serie de trabajo completa de *chakrupatacha palmita* requiere las seis secuencias de levante descritas en el cuadro 4.1.

Para aclarar el significado de las notaciones dadas en este cuadro, doy la traducción de la primera línea en términos operacionales:

Cuadro 4.1
Secuencias de levante para *chakrupatacha palmita*

1) 6 blanco / dejar caer uno blanco y uno rojo / 4 rojo / 6 blanco
2) 4 blanco / 8 rojo / dejar caer uno blanco y uno rojo / 4 blanco
3) 2 blanco / dejar caer uno rojo y uno blanco / 12 rojo / 2 blanco
4) 6 rojo / 4 blanco / dejar caer uno rojo y uno blanco / 6 rojo
5) 4 rojo / dejar caer uno blanco y uno rojo / 8 blanco / 4 rojo
6) 2 rojo / 12 blanco / dejar caer uno rojo y uno blanco / 2 rojo
7) repítase desde el # 1

a) Comenzando por el lado derecho de la banda, moviéndose a la izquierda, levantándose los *6* primeros hilos blancos; esto implica no seleccionar (esto es, "dejar caer" o empujar hacia abajo) el hilo de color asociado con cada uno de estos 6 hilos blancos.
b) Dejar caer o empujar el siguiente (esto es el séptimo) hilo blanco, así como el hilo rojo subsiguiente.
c) Levantar los siguientes *4* hilos rojos.
d) Levantar los siguientes *6* hilos rojos. Ahora insértese la trama entre los hilos levantados y los que fueron empujados hacia abajo. Levántese el liso y pásese a la secuencia de levante de la línea 2.

Cuadro 4.2
Matriz numérica de las secuencias de levante para *chakrupatacha palmita*

6	-	*1/1*	-	*4*	-	*6*
4	-	*8*	-	*1/1*	-	*4*
2	-	*1/1*	-	*12*	-	*2*
6	-	*4*	-	*1/1*	-	*6*
4	-	*1/1*	-	*8*	-	*4*
2	-	*12*	-	*1/1*	-	*2*

Cuando vemos más de cerca la disposición de los números (dejando de lado por el momento las diferencias de colores) en las seis secuencias de levante, vemos que están organizadas en dos conjuntos de tres secuencias cada una; el primer con-

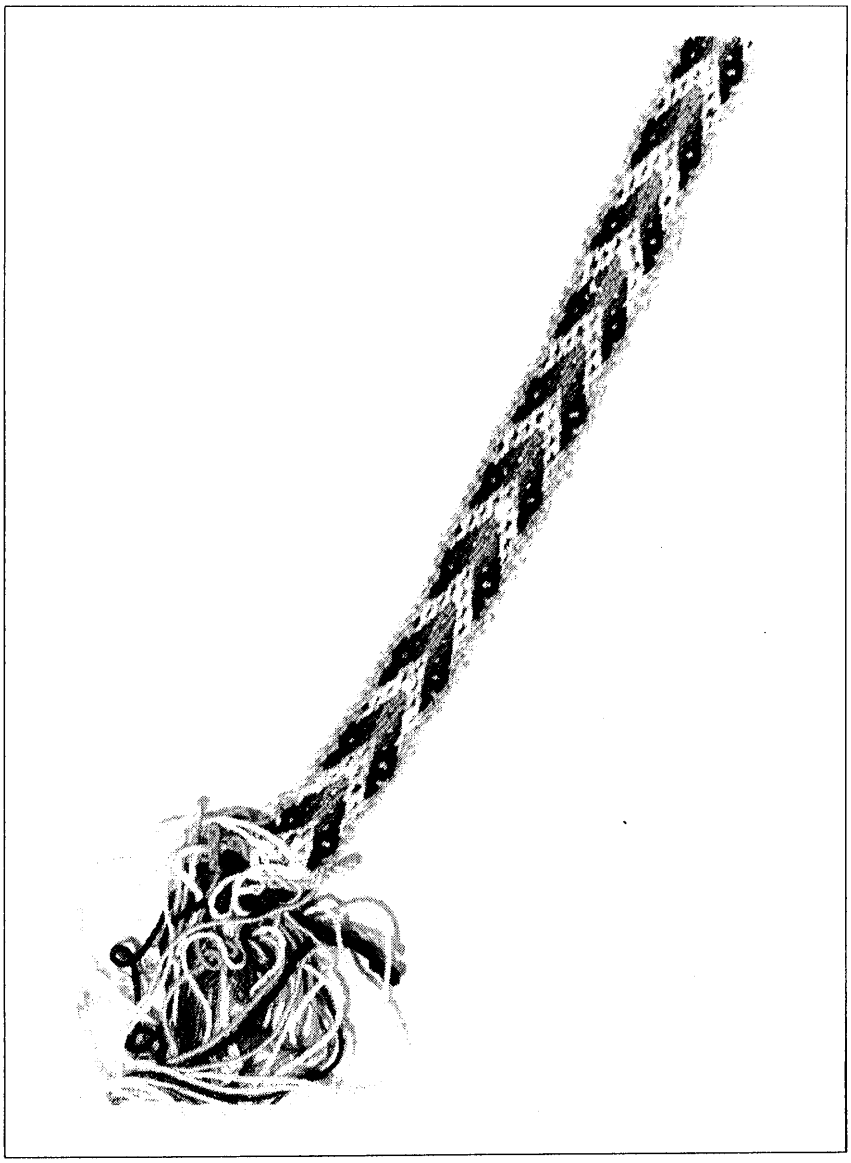


Figura 4.8. El diseño *ch'aska chakrupatacha palmita*
(tejido por el autor)

junto (líneas 1-3) difiere del segundo (líneas 4-6) por simetría de rotación / reflejo vertical (véase Ascher 1991: 160). Esto se puede ver con mayor facilidad si creamos una matriz que muestre, en orden, el número de hilos específicamente indicados para levantar, empujar a la posición de descanso, etc., en cada secuencia de levante; un arreglo de éstos aparece en el cuadro 4.2. En este cuadro vemos que si se rotan las tres

filas verticales como grupo de derecha a izquierda, 180° sobre el eje vertical, el orden del número de hilos seleccionados en cada secuencia de levante del conjunto superior de tres duplica al del conjunto inferior de tres.

Por lo tanto, en el corto plazo —el curso de cada secuencia de levante—, la producción de distintos diseños *ch'askas* conlleva en la joven tejedora diversos patrones en la selección de números o conjuntos de hilos. En el largo plazo —en el transcurso de ejecutar y repetir varios conjuntos completos de secuencias de levante—, la producción de estos diseños inculca y refuerza una conciencia de, y una sensibilidad para, las relaciones "recíprocas" entre conjuntos más grandes de números mediante las diversas formas de simetría rotacional y de reflexión, usadas para producir los distintos diseños.

El diseño usado en la exposición anterior es de los motivos más simples de todo el repertorio textil de Candelaria. Su producción es tan fácil y directa que las niñas la dominan para cuando comienzan a ir al colegio, y hasta las criaturas más pequeñas (niños y niñas) a menudo intentan urdir y tejer este motivo (y otros similares) mientras se sientan alrededor de la casa. Sin embargo, esto nos lleva precisamente al punto que deseo formular al dar este ejemplo. Sucede que el motivo *chakrupatacha palmita* representa el tipo de *encuentro con los números y arreglos espaciales* que los niños andinos experimentan desde temprana edad. Estas experiencias les brindan una comprensión del conteo, la relación entre los números pares e impares en la formación de conjuntos, y las propiedades y relaciones de distintas formas geométricas que sirven como base práctica para nociones más complejas sobre, y manipulaciones de, números cardinales, secuencias ordinales (como el orden de la selección de hilos en la secuencia del levante) y cálculos aritméticos. A medida que las jóvenes tejedoras practican estos diseños simples, la habilidad en el conteo, así como en la ejecución de operaciones aritméticas y en la (re)organización del espacio, queda sublimada y sirve como base para la resolución de desafíos en el conteo, la formación de conjuntos (como en la selección de grupos de hilos de color), la matemática y la manipulación espacial presentada por motivos más complejos del diseño. Estas ejecuciones y actividades constituyen excelentes ejemplos de las actividades del *coleccionar y correlacionar*, a las cuales Kitcher ve como los fundamentos de la adquisición del conocimiento y una experiencia central para la formación de ideas abstractas en la matemática:

> Una idea central de mi propuesta es reemplazar las nociones de objetos matemáticos abstractos, nociones como la de una colección, con la de un tipo de actividad matemática, el coleccionar... En su forma más

> rudimentaria, esta actividad está ligada a la manipulación física de objetos. Una forma de colectar todos los objetos rojos en una mesa es separándolos del resto de objetos y asignándoles un lugar especial... Aprendemos cómo coleccionar participando en este tipo de actividad... Sin embargo, nuestro coleccionar no termina aquí. Posteriormente podemos recolectar objetos en el pensamiento, sin mover las cosas de lugar. Nos acostumbramos a recolectar objetos recorriendo una lista de sus nombres, o produciendo predicados que se les aplican.... De este modo, nuestro recolectar se vuelve sumamente abstracto...
>
> La recolección no es la única forma elemental de actividad matemática. Además debemos reconocer el rol de la *correlación*. Aquí nuevamente partimos de toscos paradigmas físicos. Inicialmente, la correlación se logra encajando unos objetos con otros, colocándolos uno al lado del otro, uno sobre otro o como fuera. A medida que nos familiarizamos con la actividad ya no necesitamos los soportes físicos. Nos volvemos capaces de relacionar los objetos en el pensamiento (Kitcher 1983: 110-111).

La discusión anterior nos da un excelente esbozo de la orientación teórica que he intentado desarrollar aquí, con respecto al arte y el lenguaje del tejido. Las relaciones entre la práctica, el pensar y el proceso de significación subrayadas por Kitcher constituyen lo que yo sostengo es la base de los desarrollos en el lenguaje de los números, las operaciones aritméticas y los conceptos matemáticos que he estado investigando hasta aquí en relación a los números, y que investigaremos con respecto a las operaciones aritméticas en el capítulo 5. Asimismo deseo señalar que es precisamente en términos del énfasis que Piaget hace en la colección sobre la *re*colección que, por ejemplo, Mimica critica sus estudios sobre las concepciones numéricas de los niños (Mimica 1992: 114-121).

El último tema a discutir con respecto al contar y el tejer tiene que ver con el acto de enumerar los hilos en la producción de los diseños más complejos arriba aludidos, en especial los no geométricos y figurativos. Si nos limitamos al inventario de los diseños en la tradición textil de la región de Tarabuco-Candelaria, tenemos un gran número de diseños figurativos en el repertorio. Éstos incluyen una variedad de animales silvestres (como el cóndor, el zorro, la vizcacha, el "león" [puma], el mono y el pato), animales domésticos (caballos, perros, gatos, pollos), formas arquitectónicas (formas de casas y el *pukara*, o altar del carnaval) y humanos. Las formas animales de este repertorio son conocidas colectivamente como *uywas*, término por lo demás usado para referirse específicamente a los animales domésticos.

Cuando una *Mama* dispone, o urde, un textil que incluye cualquier combinación de este grupo de figuras, dispondrá un número predeterminado de pares de hilos para la producción de cada una de ellas; estas cuentas deben ser coordinadas, y trabajadas, con las cuentas de hilos de la banda *laya* como un todo. En el cuadro 4.3 figuran las cuentas de hilos (en pares) de varios de los diseños *uywas* más comunes del repertorio textil de Candelaria.

Cuadro 4.3
Cuenta de los hilos de algunos motivos figurativos

Motivo	Número de pares de hilos
Caballo	45-50
Cóndor	30
Vizcacha	25
Gato	25
Pato	25
Perro	25
Mono	25
Pollo	25

A medida que teje cualquiera de estas figuras, la *Mama* sabe exactamente cuántos hilos están disponibles en el urdido para producir dicha figura. Estas cuentas constituyen otro cuerpo de conocimientos numéricos (además de aquellos contenidos en las secuencias de levante de un gran repertorio de diseños *ch'askas*) que cada *Mama* tiene a su disposición para diseñar y organizar su trabajo. A medida que se desplaza sobre la amplia extensión de un *axsu* en el transcurso de una única secuencia de levante, la tejedora debe saber dónde se encuentra numérica, espacial y "rítmicamente" (esto es, en términos de los movimientos corporales establecidos en la hábil ejecución de las técnicas textiles) en la secuencia de levante *de cada una* de las variedades de formas geométricas (*ch'aska*) y figurativas (*uywa*), ubicadas a lo largo de esa hilera. Dado que una *Mama* en realidad rara vez tiene un momento libre e ininterrumpido en el cual tejer —constantemente la distraen interrupciones tales como un bebé que desea mamar, niños discutiendo o un fuego que necesita ser atizado—, volverá a su trabajo después de la interrupción, *contará* los pares de hilos para establecer en dónde dejó el tejido de un diseño particular, y luego reiniciará sus movimientos textiles suaves e instintivos.

Resulta interesante que varias *Mamas* sostuvieron que constantemente cuentan mientras tejen. Sin embargo, cuando se ve con cuánta rapidez una mujer experimentada levanta los hilos y teje a través de una hilera (véase la nota 6), queda en claro que la palabra "contar" (*yupay*) se está usando en dos sentidos. Uno de ellos es en términos del acto consciente de contar hilo por hilo, para reasegurarse de dónde se halla uno en un momento de incertidumbre; el otro es en términos del flujo gentil de movimientos corporales asociados con los ritmos y con un "hábito de números", derivado de años de practicar el arte del tejido.

Conclusiones

La capacidad de contar y la gama de números utilizados en un sistema de conteo han sido usadas consistentemente como medidas con las cuales evaluar, en distintas sociedades, el nivel de complejidad de las formas de conocimiento preciso, numérico y de otro tipo (véase, por ejemplo, Hallpike 1979). Sin embargo, en los textos que tratan la historia de la matemática esta información ha sido muy a menudo presentada más como una curiosidad etnográfica que como el tema de un análisis serio (por ejemplo, véase Dantzig 1954). Este tipo de enfoque es desafortunado porque cierra toda evaluación crítica de cómo y por qué pueden existir sistemas simples y menos complejos de numeración y conteo en medios contemporáneos; en otras palabras, no insiste en la necesidad de examinar el significado y la importancia de esas condiciones al confundir la descripción con la explicación. Estos pareceres son particularmente perniciosos cuando intentan utilizar datos descontextualizados y sin analizar para enunciar argumentos evolutivos. En algunos casos, esto ha llevado a trazar comparaciones entre el conocimiento de los números y el conteo por parte de los adultos "primitivos" de un lado, y los niños en las sociedades industriales complejas, del otro (véase Piaget 1969, 1972; Hallpike 1979). Sin embargo, en muchos casos estas evaluaciones y comparaciones proceden únicamente en base a una comprensión superficial de los particulares etnográficos del lado "primitivo" de la ecuación (sobre este punto véase Mimica 1992: 114-121). Un ejemplo será útil para ayudar a esclarecer los problemas planteados por el tipo de enfoque de los sistemas numéricos más simples que aquí me interesa.

En su etnografía de los sirionos, un pueblo del bosque tropical del oriente boliviano, Holmberg afirma que ellos "*no pueden* contar más allá de tres" (Holmberg 1985; 121; subrayado mío). Es interesante que Holmberg (ibid.) pase a señalar que no obstante su "*incapacidad*" para hacer esto, gracias a alguna forma de percepción gestáltica, los sirionos logran percibir si se ha retirado una mazorca de un pila de cien

de ellas. Sin embargo, me interesa aquí la forma en que Holmberg decide caracterizar las causas de la ausencia de un conteo por encima de tres. No dice simplemente, por ejemplo, que los sirionos *no* cuentan más allá de tres, o que *no sienten la necesidad* de hacerlo más allá de este límite; más bien sostiene que son *incapaces* de hacerlo. Las observaciones hechas por Holmberg parecieran brindar una información valiosa para un proyecto que intente esbozar los niveles de complejidad evolutiva representados por distintos tipos de sociedades: un proyecto, por ejemplo, emprendido explícitamente por Hallpike (1979). Holmberg mismo jamás formuló, ni parece siquiera haber considerado, la pregunta más obvia que se desprende de su observación: ¿cómo explicar que los adultos en esta (o cualquier otra) sociedad no puedan contar más allá de tres?

Ahora bien, podríamos contentarnos con dejar que las implicaciones de la interpretación implícita de Holmberg sobre por qué razón los sirionos no cuentan más allá de tres —que son "incapaces" de hacerlo— queden sin cuestionar, si no fuéramos a leer con cuidado al resto de su etnografía. Por ejemplo, lo que encontramos más adelante en ese estudio es que los sirionos de ese entonces tenían sistemas excepcionalmente complejos de teknónimos y apodos. La teknonimia es un sistema de cambio de nombre al nacer un niño o fallecer un miembro de la familia. Holmberg describe así los sistemas de denominación:

> Cada vez que un siriono es padre o madre de un niño, su nombre se cambia al de éste, con un sufijo adicional que indica padre o madre. Esto, conjuntamente con el hecho de que los apodos asimismo se cambian con frecuencia, permite que un indio tenga hasta quince o veinte nombres en el transcurso de su vida. Por ejemplo, el padre no tendrá el mismo nombre que tuvo al nacer el hermano mayor después de que uno ha nacido (Holmberg 1985: 129).

Holmberg luchó por meses, por lo menos durante dos temporadas de campo, para comprender los sistemas sirionos de teknónimos y apodos. Finalmente logró alcanzar una comprensión tosca del sistema que le permitió proseguir con su trabajo y comenzar a formular preguntas razonablemente inteligentes sobre el parentesco siriono.

Ahora bien, aquí nos topamos con una situación sumamente curiosa. Unas personas que no tienen capacidad para contar más allá de tres *sí* la tienen para operar diariamente con sistemas de nombres volubles y siempre cambiantes, que exigen de ellos cálculos genealógicos excepcionalmente complejos y abstractos, (re)definiendo (reclasificando) las identidades de sus vecinos con cada nacimiento y muerte que tiene

lugar en la aldea. ¿Cómo encajar estas dos caracterizaciones de la capacidad intelectual y mental de los sirionos? No se las pueden rectificar, claro está, *salvo* que estemos dispuestos a ver y evaluar críticamente un cuerpo de datos (el conteo siriono) con respecto al otro (los nombres). Si hacemos una evaluación tal, seguramente nos veremos específicamente forzados a rechazar interpretaciones como la que Holmberg da para la relativa simpleza de un sistema de números y del conteo, y más en general a desarrollar criterios no sólo distintos, sino más informados etnográfica y lingüísticamente, con los cuales evaluar el conocimiento numérico y los sistemas de conteo en dicha sociedad.

Como contrapunto al enfoque y los comentarios que Holmberg hiciera sobre los sirionos y el contar, veamos brevemente lo que Martín Gusinde dijo en 1931 de los sistemas de conteo de los indios selk'nam de Tierra del Fuego. Antes de señalar que sólo tenían números del uno al cinco —cualquier cosa más allá de eso era designado como "bastante"— Gusinde (1931: 1107) dice: "partiendo de sus propiedades extremadamente limitadas de bienes culturales materiales, uno esperaría desde el principio encontrar sólo un desarrollo limitado del *contar* y del sistema numérico". Aquí tenemos algo que en mi opinión es una descripción racional y meditada de un sistema de numeración simple, que da cuenta de la simpleza (o la falta comparativa de complejidad) como algo que está en función de la necesidad, más que como un reflejo de una capacidad mental deficiente de parte del pueblo en cuestión. Esta postura queda reforzada posteriormente, cuando Gusinde señala lo siguiente:

> Sin embargo, [los selk'nam] casi nunca se esfuerzan por alcanzar una escrupulosa exactitud matemática en las cifras, *pues nadie siente la necesidad de ello*. Pareciera, por lo tanto, como si estos indios siempre actuaran en la forma más excelsa en los enunciados de números y cantidades, cuando en realidad faltan las *expresiones lingüísticas* para la exactitud inequívoca (Gusinde 1931: 1107; subrayado mío).

Atribuir la simplicidad en un ámbito particular de la cultura a la ausencia de una necesidad de complejidad, nos ayuda a evitar argumentos absurdos según los cuales el vocabulario y las concepciones actuales en cualquier área particular de la cultura adulta de una comunidad plenamente de *Homo sapiens* reflejan una etapa inferior en la evolución de la inteligencia. Esta última interpretación puede fácil e infortunadamente extraerse de las caracterizaciones que Piaget y Hallpike hacen del nivel "pre-operacional" de aprehensión de los números por parte de los pueblos "primitivos" (Piaget 1972; véase también Hallpike 1979). Hallpike sí formula algunos desmentidos sobre este punto. Por ejemplo:

> Por lo tanto, no se está implicando que intelectualmente los adultos de las sociedades primitivas simplemente sean el equivalente de un niño en nuestra sociedad, sino que en las sociedades primitivas las habilidades cognitivas predominantemente del tipo pre-operacional estarán desarrolladas hasta un grado sumamente elevado, y que ellas serán complementadas por la acumulación de experiencias y sabiduría durante toda la vida de la persona (1979: 39-40).

No obstante estos desmentidos, la dirección global de la presentación de Hallpike es colocar el pensamiento "primitivo" aproximadamente a la par con el de un niño en las sociedades "modernas". Esto le es más fácil de hacer dados los criterios absurdos que establece para evaluar el pensar "primitivo" en forma más favorable.

> ...si, como etnógrafos, hubiésemos encontrado que los integrantes de las sociedades primitivas eran, por ejemplo, muy capaces de generalizarnos en términos abstractos la forma en que sus sociedades operan y los fines de sus instituciones; de distinguir entre el orden lógico y el narrativo en sus mitos; de discutir con nosotros las fallas lógicas en el razonamiento y analizar la estructura de su sintaxis, aun cuando no estuviesen acostumbrados a hablar en esta forma entre ellos, podríamos concluir con razón que el pensamiento primitivo no es sino una respuesta a las circunstancias locales y que no tiene nada que ver con las capacidades cognitivas de las personas. Pero nos encontramos con que los primitivos en realidad no pueden comunicarse de estas formas... (1979: 57).

¡El único comentario que puedo hacer en respuesta a la observación final de Hallpike es que tampoco encontramos que el noventa y cinco por ciento de los estadounidenses adultos logre realizar las tareas que él establece para los "primitivos", a fin de demostrarse a sí mismo que son maduros y "lógicos"!

De este modo, la posición que tomo con respecto a la importancia de los distintos niveles de complejidad en un área específica de la cultura, el conocimiento y la práctica, tal como se la encuentra en distintas culturas —dado que podríamos tener necesidad de explicar diferencias significativas como, por ejemplo, por qué los términos y relaciones de parentesco estadounidenses son tan pobres con respecto a los términos aranda, kariera o walpiri de Australia (véase Ascher 1991: 70-81)—, es que las diferencias deben verse como productos de los niveles variables de interés que las personas de cada sociedad tienen por el tema en cuestión, y/o los diferentes tipos y

niveles de tareas a las cuales exponen sus cuerpos de conocimiento y práctica en cuestión. Esta postura es consistente con la que fuera articulada por Cole et al. (citados en Crump 1990: 22), en su estudio del aprendizaje entre los kpelle de Liberia: "las diferencias culturales en la cognición residen más en las situaciones a las cuales se aplican procesos cognitivos particulares, que en la existencia de un proceso en un grupo cultural y su ausencia en otro".

En este punto, el lector puede muy bien estar preguntándose ¿qué tiene que ver con los quechuas esta digresión sobre los sirionos y selk'nam? Después de la discusión precedente sobre la textilería podemos evidentemente estar seguros de que los pueblos quechuas sí tienen un sistema numérico complejo y una sofisticada capacidad para contar. Puedo establecer la relevancia de la discusión anterior con la siguiente anécdota.

Un día, yo y unos cuantos jóvenes empleados por el proyecto de desarrollo Asur, para que trabajaran en la promoción de la producción textil en y alrededor del pueblo de Candelaria, veíamos a las *Mamas* cuando recibían pagos en efectivo por sus tejidos. Me di cuenta de que cuando la mayoría de ellas recibía su dinero, iban inmediatamente a una u otra de dos mujeres del grupo y se lo entregaban a ellas. La mujer que recibía el dinero lo contaba y lo devolvía a la primera. Al preguntar a los hombres de Asur qué era lo que pasaba, se me dijo que la mayoría de las *Mamas* "no puede contar". Esta explicación fue tan sorprendente para mí como ahora debe serlo para el lector. ¿Cómo explicar el hecho de que la mayoría de ellas —mujeres que pasan la mayor parte del día contando hilos urdiendo y tejiendo textiles— no puedan contar el dinero que ganan con su trabajo?

En este caso me parece justo decir en forma concreta (a diferencia del enunciado generalizado dado por Holmberg sobre los sirionos) que las *Mamas* de Candelaria en realidad *no pueden contar dinero*. El calificativo "dinero" es, claro está, crucial. Pues sabemos que las *Mamas* —"el origen de los números"— sí pueden contar hilos en formas extremadamente complejas y sofisticadas. Por lo tanto, que *no puedan* contar dinero no se debe a la falta del conocimiento de los números, ni tampoco a una incapacidad para usarlos en forma abstracta para comparar conjuntos de objetos de distintas magnitudes. Más bien esta incapacidad se debe tal vez en parte a que no están familiarizadas con las unidades básicas del circulante, pero es más probable (tengo una fuerte sospecha de ello) a que sea por temor a asumir toda la responsabilidad por contar sus ganancias. Pues es en el mercado y en su exposición a la economía monetaria, donde los campesinos con mayor frecuencia se encuentran en desventaja y se les puede engañar con mayor facilidad.

Lo que podemos concluir de las observaciones anteriores es que el conteo es una actividad culturalmente específica, fundada sobre las reglas, rutinas, necesidades

y valores peculiares a cada sociedad. Es sólo en términos de una evaluación del "contar" como tipo generalizado de *actividad* (véanse los comentarios de Kitcher sobre la colección vs. la *re*colección, *supra*), basada en las prácticas y procedimientos cotidianos, que podemos comparar significativamente los sistemas de numeración y conteo de una cultura con los de otra.

5

La aritmética quechua como un arte de la rectificación

Introducción

Al discutir las operaciones y la filosofía aritmética y matemática en la lengua y la cultura quechuas, debemos comenzar revisando los temas que ayudan a sentar las bases para las ideas y prácticas relacionadas con la suma, resta, multiplicación y división, presentadas posteriormente en este capítulo. Estos temas comprenden: (a) las evidencias de un alto nivel de conocimiento y prácticas matemáticas en las sociedades andinas prehispánicas; (b) las implicaciones y usos aritméticos de términos que, por lo menos en apariencia, parecen tener una orientación matemática; (c) las nociones de "conceptos claves" y "términos nucleares" que deseo introducir en este examen; y (d) el principio filosófico cohesivo de la aritmética quechua como un conjunto de procesos que buscan la "rectificación".

Operaciones aritméticas y conceptos matemáticos en las sociedades prehispánicas

En el registro arqueológico encontramos claras evidencias de que pueblos andinos tales como los quechuas, aimaras, "yungas" (chimúes) y los antepasados de estos y otros grupos, efectuaron sofisticadas manipulaciones de números, conjuntos, formas y superficies geométricas, etc., antes del arribo de los españoles. Por ejemplo, hay amplios testimonios en los textiles precolombinos, de que los tejedores andinos

fueron de las personas más hábiles en la historia en el arte aritmético del contar, crear y manipular conjuntos de hilos en patrones altamente complejos (Cereceda 1987, 1990; Conklin s.f.; Desrosiers 1992), e incluso de reproducir la ilusión de perspectiva en la superficie plana y bidimensional de las telas (Sawyer 1967). En el arte de la ingeniería, los incas (al igual que otros pueblos andinos antes de ellos) desarrollaron tradiciones sumamente complejas de conocimientos geométricos y cálculos matemáticos para hacer frente a los desafíos de la carga, masa, los patrones de fractura de las piedras, etc., al cortar y calzar uniformemente unos macizos bloques poligonales de forma irregular, de una piedra excepcionalmente dura, en unas de las formas arquitectónicas más impresionantes conocidas en el Nuevo Mundo (véase Protzen 1993). En la metalurgia, el producto que, claro está, fue del mayor interés para los conquistadores sedientos de oro, los andinos desarrollaron, varios siglos antes de Cristo, medios con los cuales extraer los metales preciosos de sus depósitos portadores de mineral, de procesar la plata usando mercurio, y de mezclar metales para producir diversos tipos de aleación. Todas estas actividades exigían una considerable habilidad en la manipulación y "mezcla" (*chakruy*) de sustancias en razones y proporciones precisas (véase Lechtman 1980; Shimada, Epstein y Craig 1983). Los sistemas astronómicos y calendáricos desarrollados por los pueblos andinos demostraron un alto nivel de eficacia en la observación, registro e intercalación de periodicidades de diversos ciclos astronómicos para producir calendarios solares anuales exactos. Estos cuerpos de conocimientos y cálculos precisos fueron usados en la construcción de calendarios para la coordinación y regulación de la agricultura, el pastoreo y otras actividades económicas, así como en la observancia ceremonial y ritual (Earls 1972; Urton 1988; Sullivan 1985; Zuidema 1982, 1990).

Por último, y como discuto en forma más exhaustiva en otro lugar (capítulos 1 y 6), las evidencias de unas sofisticadas tradiciones de numeración y conocimientos y prácticas matemáticas —desde los procedimientos "fundamentales" de suma, resta, multiplicación y división a la manipulación de cantidades más complejas, como el cálculo de fracciones, razones, etc.— han quedado documentadas para los pueblos quechuas, aimaras y otros de los Andes prehispánicos, por lo menos indirectamente, en los registros anudados de los *khipus* (véase, por ejemplo, Ascher y Ascher 1969, 1975, 1981; Mackey 1990; Radicati di Primeglio 1979; y Zuidema 1989). Aunque los Aschers han sostenido convincentemente que los *khipus* no parecen haber sido usados como, por ejemplo, ábacos para efectuar cálculos aritméticos, aún así, los números anotados en algunos de ellos expresan claramente el *resultado* de esos cálculos. Una de la mejores fuentes de información para la reconstrucción de los métodos con los cuales esos cálculos podrían haberse realizado son los documentos coloniales que

contienen traducciones y transcripciones españolas de las lecturas nativas de los *khipus* (Urton s.f.).

Es claro, a partir de sus logros en éstas y otras áreas, que los pueblos andinos habían desarrollado sistemas sumamente complejos de numeración, aritmética y cálculos matemáticos en tiempos prehispánicos. La importancia que estas observaciones tienen para mis fines es que, en la medida en que el quechua era la lengua de comunicación usada por las poblaciones precolombinas en distintos tiempos y lugares de los Andes, podemos suponer que su gramática, sintaxis y lexicón evolucionaron para acomodar los requisitos comunicativos con respecto a las diversas sustancias —fibras, piedra, metales, cuerpos celestes y números— manipuladas en las artes y oficios arriba mencionados, así como la cuantificación y manipulación aritmética de las relaciones entre las propiedades de esos objetos y sustancias, a medida que se les ponía en contacto entre sí en productos culturales como los textiles, calendarios, cuentas en los *khipus*, y así sucesivamente. Sostengo que muchas de estas mismas estructuras gramaticales e ítemes lexicales siguen formando parte de la lengua quechua hablada hoy en día. Es esto último lo que exploraremos en el presente capítulo.

La observación principal que deseo hacer en la introducción a este capítulo es que, a diferencia de buena parte de América del Sur, donde nos faltan las evidencias históricas o etnográficas explícitas de prácticas y procedimientos altamente desarrollados de la manipulación de números, según operaciones aritméticas tan elementales como la suma, resta, etc., en el caso de los Andes *sí* contamos con ellas. Por lo tanto, cuando examinemos (como pienso hacer en este capítulo) evidencias lingüísticas, y otras, de los conceptos aritméticos y matemáticos quechuas, lo haremos en el contexto de una cultura que tiene una larga y bien documentada historia de la existencia de dichas ideas y actividades. Estos comentarios suscitan una cuestión mucho más amplia y perplejizante para nuestro estudio de la lengua de la aritmética y la matemática.

Las implicaciones aritméticas de los términos "matemáticos"

Me atrevo a decir que en cualquier lenguaje dado en el cual deseemos concentrarnos, encontraremos términos y construcciones gramaticales que servirían como glosas apropiadas de lo que podemos reconocer (en español) como algo que constituye un vocabulario "aritmético". Por ejemplo, toda lengua indudablemente tiene palabras que pueden usarse para traducir en forma bastante exacta a palabras castellanas tales como "sumar", "restar", "multiplicar" y "dividir". La universalidad de esos términos sin duda se debe al hecho de que ellos se refieren a operaciones y formas de acción que constituyen estrategias fundamentales de la vida humana, sin

importar el medio cultural (véase Brown 1991 y Dixon 1977 para los universales léxicos y semánticos). Por ejemplo, los habitantes de cualquier sociedad necesitarían equivalentes semánticos de los términos arriba mencionados para hablar de las circunstancias en las cuales (respectivamente): (a) una cantidad es puesta junto con otra; (b) un integrante de un grupo es retirado de él; (c) se realiza una operación repetidas veces; y (d) una cantidad de cosas es repartida en alguna forma (equivalentemente, desigualmente, etc.).

Ahora bien, en español no tendríamos problema alguno para asignar los términos "adición", "sustracción", "multiplicación" y "división", respectivamente, a la serie de circunstancias arriba mencionadas. En realidad, sospecho que *todo* lenguaje tiene un término o construcción gramatical que corresponde, con algo de exactitud, al significado de cada una de estas circunstancias, operaciones o estados del ser. Pero a lo que quiero llegar, y lo que resulta crucial para mi discusión, es que en español al menos, los términos utilizados para describir el acaecer diario de estas circunstancias *también* se usan, en sentidos más técnicos, para referirse a la manipulación de estas distintas operaciones de entidades más abstractas, como los *números* y los *conjuntos*. Entonces, estos términos (entre otros) definen una parte del lenguaje de la aritmética en la lengua y cultura(s) hispana(s). La pregunta aquí es: ¿en qué medida es posible tomar estos términos y construcciones gramaticales "de tipo aritmético" (en otra cultura), como evidencias del conocimiento y prácticas *aritméticas* y *matemáticas* reales y técnicas de parte de las personas de la sociedad que habla dicha lengua? Por ejemplo, ¿en qué medida podemos inferir una importancia técnica y *aritmética* para el término "adición", cuando las personas usan el suyo para esa operación simplemente al hablar de la actividad cotidiana de "poner una cosa / cantidad junto con otra"?

Las posturas que deseo tomar con respecto a las preguntas arriba planteadas son las siguientes. En primer lugar, es claro que cuando se usan "términos aritméticos" explícitamente en la manipulación de números (como en la producción artesanal, al contar historias, etc.) evidentemente es posible seguir un análisis directo de las implicaciones aritméticas de esos términos y construcciones gramaticales en dicha lengua y cultura. Segundo, cuando las aplicaciones aritméticas de tales términos no se explicitan, pero se les puede inferir consistentemente de la evidencia de procedimientos complejos en la manipulación de cantidades y conjuntos de objetos en la producción artesanal —como en el urdido y tejido de hilos en la producción de textiles, o en fórmulas complejas para mezclar sustancias en la metalurgia—, esta información puede interpretarse como una evidencia indirecta de la existencia de cuerpos de conocimiento y prácticas relacionados con lo que, en la ciencia occidental, se clasifica como "operaciones aritméticas". Tercero, cuando encontramos términos aritméticos referidos

a la manipulación misma de los números en documentos históricos pertenecientes a una sociedad (como en las relaciones hispanas que anotan procedimientos contables sumamente complejos, efectuados por los burócratas del estado inca), pero ésta subsiguientemente experimenta una larga historia de colonización y un proceso activo de "subdesarrollo" (creando, por lo tanto, las condiciones para la pérdida de estas formas previas de conocimiento y práctica aritmética), entonces me parece que estamos justificados en seguir una interpretación matemática del lexicón de los términos y construcciones gramaticales semejantes a la aritmética, en la lengua que vincula a los pueblos contemporáneos con sus antepasados precoloniales. Esta es una empresa legítima puesto que sabemos —según los términos de las condiciones históricas arriba esbozadas— que las ideas y prácticas aritméticas constituyeron una parte de la fuerzas que configuraron las tradiciones lingüísticas y culturales de los hablantes ancestrales de dicha lengua. Y cuarto, en el caso de una sociedad para la cual no contamos con ninguna evidencia histórica o etnográfica explícita de la práctica de "ciencias" matemáticas (ya sea en la aplicación directa de las operaciones matemáticas a los números, o en evidencias indirectas de tales prácticas en la producción artesanal compleja, etc.), no podemos seguir, con ninguna certeza, una interpretación matemática de los términos y construcciones gramaticales semejantes a los aritméticos que, como señalé antes, indudablemente existieron en el lenguaje hablado en esa sociedad.

En base a la abundantes evidencias de la existencia de las tres primeras circunstancias arriba mencionadas entre las poblaciones quechua-hablantes, pasadas y presentes, sostengo que tenemos toda la razón para seguir confiadamente una interpretación de la importancia aritmética de los elementos lexicales, sintácticos y semánticos de los términos de tipo matemático de la lengua quechua actualmente hablada en los Andes. Para ser más preciso sobre el vocabulario mismo de términos aritméticos que tal vez fueron usados en el quechua hablado en tiempos prehispánicos en el área del sur peruano y en Bolivia, podemos tomar nota de qué tipo de operaciones aritméticas quedan implicadas en base a la evidencia de los números que los burócratas incas parecen haber ingresado en sus *khipus*. A partir de sus estudios de los números registrados en ellos, Ascher y Ascher (1981: 151-152) concluyeron que "el cuerpo de ideas aritméticas usadas por los incas debe haber comprendido, como mínimo, la suma, la división en partes iguales, la división en partes fraccionales desiguales simples, la división en partes proporcionales, la multiplicación de enteros y la multiplicación de enteros por fracciones".

Por lo tanto, en mi estudio del lexicón y la gramática de las operaciones aritméticas en el quechua, encontraremos que el lenguaje es adecuado para hablar, precisa y detalladamente, de las operaciones anteriores *como mínimo*.

Conceptos claves y términos nucleares en la matemática quechua

El vocabulario de lo que propongo llamar "conceptos claves" de la aritmética y la matemática quechuas es grande, y los significados o glosas de estos términos en español son variados. Con "concepto clave" me refiero a una clasificación de conceptos que representan formas fundamentales de la acción humana en el mundo: conceptos tales como "hacer", "hablar", "caminar", "llevar", etc. Entre estos conceptos discutiblemente universales, incluiría las cuatro operaciones aritméticas fundamentales que aquí me interesan: suma, resta, multiplicación y división. Es más, sostengo que una característica general de estas operaciones y conceptos es que habrá un gran número de distintas palabras en el lenguaje estudiado (el llamado lenguaje meta) que comparten el campo semántico ocupado por el concepto clave. Mas a pesar de la característica de estos conceptos, sostengo asimismo que entre los diversos términos habrá uno, o tal vez (cuando mucho) un par, que definirá y evocará en forma más directa y poderosa al campo semántico del concepto clave; me referiré a él como "término nuclear". Para resumir, éste es una palabra en el lenguaje meta que ocupa el "centro" del campo semántico del concepto clave estudiado. Los desafíos centrales planteados por estas nociones son, en primer lugar, la identificación de los términos nucleares en la lengua y cultura analizadas, y segundo, la identificación de un término particular en la lengua del análisis (en este caso el español), que puede usarse para traducir con exactitud los "términos nucleares" del concepto clave en el lenguaje meta.

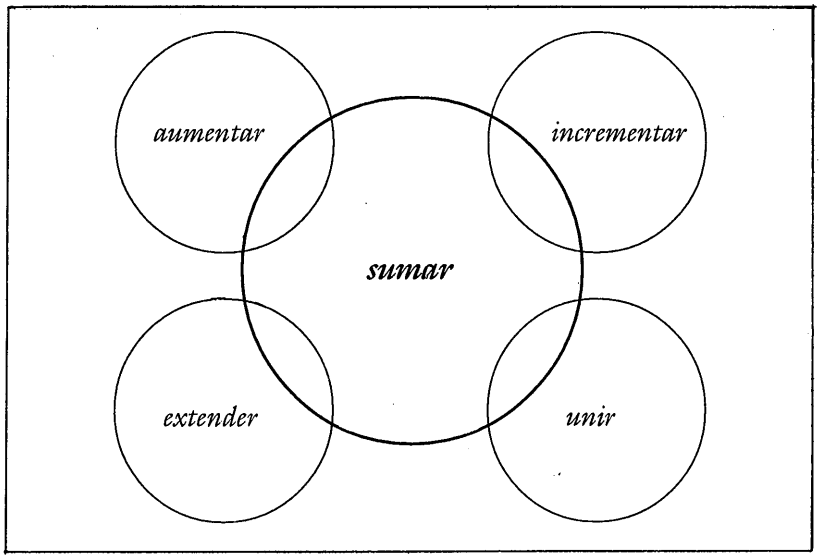


Figura 5.1. El término nuclear "sumar" y otros afines

La mejor forma de aclarar lo que intento decir es recurriendo a un ejemplo específico; haré esto considerando la primera operación aritmética a analizarse luego: "sumar; suma". La palabra "sumar" es el término nuclear del campo semántico de un concepto clave en español que incluye: "aumentar", "incrementar", "extender", "unir", "poner juntos" y unos cuantos otros más. Una parte del significado de cada una de esta serie de palabras se intersecta con el significado de la palabra española "sumar" (véase la figura 5.1).

De las cinco palabras del diagrama en la figura 5.1, el campo semántico que todas comparten —esto es, el área de los cuatro círculos subsidiarios incluida en el círculo central— está definido por el término nuclear "sumar". Éste es un término tal porque se le puede usar como glosa de los otros cuatro, en tanto que ninguno de éstos es una glosa apropiada de los demás.

La pregunta ahora es: ¿qué término del quechua (si lo hay) puede ocupar el lugar central de un grupo de círculos entrelazados como los de la figura 5.1, cuyo miembro central tiene un significado que se aproxima a la palabra española usada para la operación aritmética "sumar"? Como luego veremos, en quechua este término es *yapay*. La glosa más importante de esta palabra (en su forma de infinitivo) que aparece en los diccionarios quechua-castellano coloniales es "añadir". Dejando de lado por el momento los diversos objetos a los cuales se les da un trato lingüístico especial (sobre todo las cosas consideradas "parejas" naturales, como las manos), todo acto de poner dos o más cosas juntas es o puede ser aludido como *yapay*. El término también se refiere a la actividad de adicionar dos o más números para obtener una suma.

Esta discusión ayuda a establecer una metodología con que presentar y analizar la lengua y las prácticas culturales asociadas con las operaciones aritméticas en quechua. Esto es, para cada operación —adición, sustracción, multiplicación y división— necesitaremos identificar tanto el término nuclear de la misma y su concepto en quechua, como investigar otros términos que le sean periféricos pero que aun así evoquen el concepto clave (esta estrategia es similar al análisis que Mannheim [1991: 188-200] hiciera de los "conjuntos asociativos" de términos quechuas). Sin embargo, antes de ello debemos explorar con más detenimiento y profundidad la ideología y valores que motivan las prácticas aritméticas y matemáticas en la lengua y el pensamiento quechuas. Ello comprende una atribución y significado peculiar adscrito al término antes discutido: *yapa(y)*.

La aritmética como rectificación

Como base para un examen tanto de las concepciones como las prácticas filosóficas relacionadas con las operaciones aritméticas en la lengua y la cultura que-

chuas debemos tener en cuenta la finalidad y las motivaciones debido a las cuales se les considera actos apropiados. La pregunta aquí es si en la ideología quechua hay, o no, condiciones o valores prototípicos que motivan la ejecución o implementación de cualquiera de las operaciones aritméticas. En la introducción a este estudio ya se aludió a la existencia de un valor supremo semejante, y a que este rasgo distingue claramente la aritmética y práctica quechuas de las occidentales.

El objetivo, o lo que llamo la teleología de la práctica aritmética quechua, se plasma en un principio al cual aludiré como una "rectificación". En forma simple, ésta se funda en la noción ideal, filosófica y cosmológica de que todas las cosas del mundo —de objetos materiales a hábitos, actitudes y emociones— deben encontrarse en estado de balance o equilibrio. Este "equilibrio" puede tener, entre otras formas, un significado distributivo, constitutivo o moral, dependiendo del (de los) objeto(s) en cuestión. Por ejemplo, si las obligaciones, bienes o recursos se distribuyen en forma incorrecta, tal como la definen los valores *culturales* quechuas, debe entonces realizarse un acto de ajuste (re)distributivo a fin de corregirlo. Los ajustes pueden tomar una serie de formas distintas, dependiendo de las circunstancias particulares que originalmente causaron el estado de desequilibrio; por ejemplo, una circunstancia podría exigir la re-división del artículo en cuestión, tomando algo de un lugar (sustracción) y aplicándolo a otro (suma). A nivel moral, la causa principal del surgimiento de un estado de desequilibrio es atribuida a diversas actividades que se conoce colectivamente (esto es, como una "clase" [*laya*]) como *qhincha*. Ellas comprenden el adulterio, el robo y otras formas de mal comportamiento, *todas* las cuales constituyen actos que perturban el equilibrio de las relaciones sociales. Las personas que cometen una *qhincha* deben enmendarse, esto es, deben (re)establecer la rectitud cambiando de comportamiento y, de ser posible, haciendo una restitución por el daño hecho a la sociedad, la familia, etc.

Ahora bien, dije que la rectificación toma diversas formas. En los contextos que me interesan, las formas más importantes de rectificación incluyen la suma, la resta, la multiplicación y la división. Si bien cada uno de estos conceptos y prácticas tiene diversas denominaciones en distintos contextos matemáticos (véase *infra*), se les agrupa colectivamente como acciones correctivas que buscan rectificar —cada una en forma ligeramente distinta de las otras— una condición de desequilibrio y falta de armonía. La denominación inclusiva de estas cuatro formas de acción correctiva es *yapa*.

Como vimos arriba, *yapa* tiene el significado de "suma" en un sentido técnico limitado; la forma verbal *yapay* significa "sumar". Todo aquel que haya vivido o viva en los Andes reconocerá *yapa* como uno de los términos más comunes usados en las

transacciones mercantiles. Esto es, cuando una persona compra algún artículo alimenticio a un vendedor, desde frutas y vegetales, a carne y hojas de coca, se acostumbra que éste dé al comprador una pequeña cantidad "adicional" del producto. Esta cantidad adicional es conocida como la *yapa*, o *yapita* ("un poquito más") con mayor frecuencia. En estas transacciones, ella expresa aprecio al comprador por haber hecho la adquisición y le "pide" —a través de la obligación creada por el espíritu de la prestación, que subyace parcialmente a la entrega de una *yapa*— que vuelva al vendedor. Como Marcel Mauss (1967 [1925]: 6-12) señalase hace mucho tiempo, los presentes (de los cuales la *yapita* es un ejemplo andino) ayudan a establecer y conservar las relaciones e interacciones sociales al tener, como en efecto tienen, una fuerza que pide la reciprocidad en forma de una respuesta, por lo general en forma de un contra-presente. Entonces, el tema de la *yapita* es el de los presentes en general; es el agente de la acción en el ciclo de desequilibrios (creado por el presente inicial) y la recuperación del balance alcanzado con el presente de respuesta. Como veremos luego, éste, así como el tema central de *yapa*, están involucrados en los procedimientos aritméticos usados como estrategia para recuperar el equilibrio, o alcanzar la rectificación.

Fuera de los usos comunes de *yapa* arriba examinados, el término asimismo tiene el sentido técnico de uno de varios medios con los cuales efectuar actos correctivos referidos a la falta de armonía, *qhincha*, desequilibrio, etc. A este nivel, las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división son todas distintas formas de *yapa*. De este modo, para volver momentáneamente a la cuestión de la relación entre *yapa* y el presente y el contra-presente, en la filosofía de la aritmética quechua ésta tiene más el status de contra-presente, que restablece el equilibrio al cumplir con el requisito de reciprocar, antes que con el presente inicial y desequilibrante. Debemos detenernos a preguntar específicamente cuál es la lógica por la cual la suma y la división, por ejemplo, son clasificadas como formas alternativas de *yapa*, un término cuyo significado primario es "suma". La respuesta es que dada la lógica fundacional del sistema aritmético, la resta y la división solamente se llevarán a cabo para rectificar un desequilibrio; por lo tanto, la ejecución de cualquiera de estas operaciones tendrá el efecto de llevar una situación existente de desbalance *a* otra de equilibrio. En otras palabras, la resta, por ejemplo, es una forma de "aumento / suma" o *yapa*, cuando el efecto del acto de restar es hacer que las cosas se vuelvan *más* equilibradas y armoniosas. La denominación general y la forma prototípica de la "mismidad del efecto" de las cuatro operaciones aritméticas es *yapa*.

Esta caracterización del término y concepto de *yapa*, que constituye lo que podríamos llamar el primer principio de la aritmética y matemática quechuas, es el punto de partida lógico y cultural apropiado para un estudio de las operaciones

matemáticas quechuas porque brinda la racionalidad de la conceptualización de la aritmética y la matemática, tanto como tipo de actividad humana y como producción cultural. A partir de este esbozo debiera quedar en claro cuán radicalmente difiere la matemática quechua de por lo menos ciertas tradiciones de la matemática pura occidentales (sobre todo del formalismo). En esta última, ella no tiene ni necesita justificación alguna para su práctica, más allá de la exploración plena y libre de las propiedades del (de los) número(s). De otro lado, dado que las teorías matemáticas occidentales en ningún caso se construyen sobre la base de un conjunto bien articulado de principios socioculturales, ni tampoco tienen una motivación, conjunto de valores, objetivos fijos o utilidad específicas comparables con el de la "rectificación" que motiva la práctica matemática quechua, la matemática occidental tiene muchas más dificultades para expresar su objetivo y significado; de ahí la inmensa y decididamente arcana bibliografía occidental referida a la exploración de sus bases lógicas y filosóficas. Por ejemplo, como señalara el gran matemático G.H. Hardy (1967 [1940]: 119-120) en sus años finales: "La matemática 'real' de los matemáticos 'reales', la de Fermat y Euler y Gauss y Abel y Riemann, es casi íntegramente 'inútil' (y esto vale tanto para la 'aplicada' como para la 'pura'). No es posible justificar la vida de cualquier matemático profesional genuino en base a la 'utilidad' de su trabajo".

Quisiera subrayar que la opinión expresada en esta cita de Hardy no debe ser tomada como representativa de un consenso de parte de todos los matemáticos occidentales. Pues hasta un defensor tan vehemente del platonismo como Frege, sostuvo que la tarea apropiada de la matemática era el análisis de lo que hace que sus aplicaciones sean posibles, y que esto era lo que la convertía en ciencia (Dummet 1991: 300-301).

Para volver al tema de la rectificación en la filosofía aritmética quechua, lo que se requiere para la operación práctica de una "aritmética de la rectitud" es un conjunto de términos con los cuales comparar y evaluar las dimensiones, poder (o fuerza), cualidad o cualquier otra característica relativa de un objeto o conjunto de cosas con respecto a otras, así como términos que impongan el (re)establecimiento y conservación de la armonía, el equilibrio y el balance. Antes de dar ejemplos de estos dos tipos de términos, deseo señalar que el acto general de "comparar" cosas se conoce como *tinkuchiy* ("hacer que las cosas se junten"). Entonces, los términos usados para evaluar los resultados de las comparaciones comprenden (pero no se limitan a): "mucho, o demasiado / muchos" (*ashka*; *ancha*); "mayor, o más grande que" (*astawan*); *aswan ashka* indica que uno es "más de dos veces" el otro (como 33 es a 16); *aswan ancha kuraq* indica que una unidad es "tres veces más grande" que otra (como 48 es a 16); "poco, o menos" (*pisi*); "mucho menos" (*aswan pisi*); y "ser

insuficiente, o carecer [de algo]" (*pisiy*). En el cuadro 5.1 se definen los términos que indican actos y / o procesos de "emparejar, o establecer un equilibrio de cosas".

Cuadro 5.1
Ejemplos del lenguaje del equilibrio y la rectificación

Quechua	Castellano
ayniy	(v.) cooperar, reciprocar (en especial en intercambios de prestaciones laborales)
aysamuy	(v.) brindar un contrapeso
chimpuy chimpu	(adj.) igualdad de medida (medición)
kalin kalin	(adj.) en balance, equilibrio (en especial como en la distribución uniforme del peso)
kikinchachiy	(v.) hacer que las cosas sean semejantes (p.e., igualarlas)
kuskachay	(v.) uniformizar en peso; dividir / distribuir el peso uniformemente; nivelar o igualar el líquido en dos o más vasos
purachiy	(v.) hacer que sean semejantes; igualar (en esp. en peso)
ujchanakuy	(v.) dividir las cosas en forma igual; convertir algo en dos grupos iguales

Habiendo sentado los términos y principios que ayudan a guiar mi descripción y análisis de la aritmética y la matemática quechuas, pasaré ahora al análisis de la lengua y la cultura de las operaciones matemáticas más importantes. Dado que no puedo ser exhaustivo en mi presentación, la estrategia que adoptaré en la siguiente discusión de operaciones aritméticas específicas será, primero, presentar la terminología básica que constituye(n) el (los) término(s) nuclear(es) de cada concepto clave, y segundo, dar ejemplos de la aplicación de éstos y las diversas formas de acción que denotan en tantos contextos distintos como conozca. Espero que esta estrategia, que combina el lenguaje y la práctica, dará al lector una comprensión clara e inteligible del papel y el significado de las distintas operaciones aritméticas en la lengua y la cultura quechuas. Una vez más deseo enfatizar que el objetivo de discutir esta información es sugerir —dados nuestros conocimientos firmes de la existencia de

unas prácticas aritméticas y matemáticas bastante complejas en los Andes prehispánicos— que en algún lugar dentro de los diversos y amplios campos semánticos de los términos y conceptos aritméticos esbozados abajo, indudablemente se encuentran muchas de las ideas, principios y prácticas fundamentales que subyacen a la aritmética y matemática quechuas, tal como han sido conceptualizadas y puestas en funcionamiento por las comunidades andinas a lo largo del tiempo.

Introduciré cada una de las siguientes cuatro subsecciones con definiciones inglesas de las formas verbales y nominales de las operaciones aritméticas en cuestión. La fuente de estas definiciones es el *Webster's New Collegiate Dictionary* (1956). Estas definiciones *no* buscan (de)limitar la naturaleza o el rango de la información lingüística y etnográfica quechuas a ser considerada en la siguiente discusión; más bien, mi objetivo al dar estas definiciones es establecer —mediante un conjunto de términos nucleares ingleses— un vocabulario compartido (por el lector y yo) y un punto de partida desde el cual investigar las glosas y actividades quechuas referentes a la operación aritmética particular considerada en cada subsección.

Por último, deseo señalar que para las construcciones al nivel de las oraciones, que usan diversos términos para las distintas operaciones matemáticas discutidas en la siguiente sección, recurrí a los ejemplos dados en el excelente diccionario quechua (boliviano) de Herrero y Sánchez de Lozada (1983).

Sumar, adición

> Sumar, v.t. ...1, *Juntar o unir a fin de incrementar el número, aumentar la cantidad o agrandar la magnitud. 2. Combinar en una suma o cantidad. 3. Añadir como apéndice.*
> Suma, s. ... 4. *Matemática. El proceso de combinar dos o más números para obtener otro llamado su suma.... Sin. Acrecentamiento, incremento, aumento.*
> Suma, s. ... *5. El número o cantidad resultante de la adición de dos o más números o cantidades...; un agregado; un total.*

Como ya señalé, *yapay* es el término quechua que define en forma más central el acto de "sumar". Por ejemplo: *Manaraj romananchej khuskan pesadata oqharisanchu; uj loq'o junt'ata jinatawan papata* ***yapay*** ("La aguja de la balanza todavía no muestra 50 kilos; **añádase** otro sombrero más lleno de papas"). Ya antes vimos en este capítulo que la palabra inglesa "sumar" comparte un espacio semántico con otros términos (véase especialmente la figura 5.1), e igual cosa vale para *yapay*. Estas palabras pueden agruparse lógica y semánticamente bajo cuatro encabezados distintos pero

relacionados. A fin de alcanzar una comprensión plena de *yapay* y, por lo tanto, apreciar el significado pleno y variado de la "suma" en quechua, debemos tener en cuenta la superposición de significados entre *yapay* y los otro cuatro grupos de palabras que organizan la información listada en el cuadro 5.2.

Varios comentarios se imponen con respecto a la información de este cuadro. En primer lugar, no pretendo que los términos incluidos bajo cada encabezado sean exhaustivos. Salvo que se indique lo contrario, ellos son los que o bien oí usar explícitamente en el campo o en entrevistas, o me fueron dados por Primitivo Nina, mi principal informante, como ilustraciones del significado y la importancia de una forma, estrategia o concepto aditivo particular. En segundo lugar, en aquellos casos en los cuales se menciona un número particular en la formación de un término o frase (por ejemplo, *chunka* = "diez"), el número específico debe tomarse como un ejemplo; en otras palabras, en la mayoría de los casos y hablando en general, cualquier otro número podría reemplazar al que fue dado. Sin embargo, esta afirmación general necesita algunas precisiones. En la práctica, construcciones tales como *chunkachay* ("llevar el número hasta diez") y *chunkamuy* ("agregar más hasta alcanzar diez") tenderán a emplear números *pares* (dado que los impares se consideran "incompletos" por su misma naturaleza; véase el capítulo 2) o unidades decimales completas (como 10, 20, 100, ...). El tercer punto a subrayar, o en realidad re-enfatizar, es que los términos incluidos en el cuadro 5.2 comparten parte de su significado con el término nuclear *yapay* ("sumar"). Por ejemplo, en el siguiente uso vemos que el significado del verbo *t'inkiy* ("ligar, juntar") comparte el valor semántico de "sumar": *Wallpastaqa chakipurata watarqospa iskaymanta iskay* ***t'inkiy*** ("Unir / ligar los pollos de a dos en dos, atándolos por los pies"). El término *yapay* articula, dirige y enfoca los diversos significados de esta colección de términos como representativa, no sólo de la operación aritmética *yapay*, sino también de la *forma aditiva* de *yapa*: el "cálculo de la rectificación" (véase la discusión de la aritmética como una rectificación, *supra*).

Además de la terminología general para "sumar; adición", enumerada en el cuadro 5.2, hay varias formas de frasear directamente enunciados que usan números. Entre ellos tenemos:

a) phishqa phishqa: "5 5" [= 10]; en tanto expresión de la operación de la suma, soy consciente del uso de esta forma únicamente en la *duplicación* de una sola palabra numérica. La yuxtaposición de dos palabras distintas de éstas, como *kinsa tawa* ("tres cuatro") es tomada como un enunciado de multiplicación (esto es, *kinsa tawa* = 12).

b) phishqamanta phishqawan ... chunka: "sobre /de 5 con 5 [es] 10".

Cuadro 5.2
Grupos de palabras relacionadas con *yapay* ("sumar")

Grupos de palabras	Quechua	Traducción o comentario
1. "aumentar":		
	palltay	(v.) colocar una pequeña cantidad suplementaria encima de la cantidad principal (y más grande), usado específicamente para referirse a la colocación de una "carga" más pequeña encima de la carga principal.
	patampi	(adj.) uno encima de otro / del otro
	umallikuy	(v.) efectuar una acción "encima" de otra (*-lli* = "colocar encima de"; véase *wiqsalliy*)
	uywakuy	(v.) adoptar; tomar adicionalmente
	wiqsalliy	(v.) preñar; esto es, colocar una / otra cría "encima de" el estómago (de la madre)
	yupaykakamuy	(v.) sumar la persona de uno a un grupo existente (dependiendo de la propia voluntad)
2. "unir":		
	tantay	(v.) reunir (volver a unir)
	t'inkiy	(v.) encadenar, vincular o ligar (como en unir o juntar, un sufijo con una raíz verbal)
	t'ullkuy	(v.) duplicar (como al torcer hilos juntos)
	ujchakuy	(v.) agrupar, juntar; unir; incrementar el grupo (agrupamiento)
3. "expandir":		
	ashkayachiy	(v.) incrementar, aumentar (pero hacerlo a través de terceros)
	jatunyachiy	(v.) estirar; hacer que crezca; incrementarse, promover*
	wiñay	(v.) hacer crecer, incrementar (en un sentido activista e intervencionista, como en la frase de Clinton, "hacer que la economía crezca")
4. "parte con respecto al todo":		
	ch'ullantin	(s.) par; esto es, las dos partes naturales (de un par) unidas

Cuadro 5.2
(continuación)

Grupos de palabras	Quechua	Traducción o comentario
	chunkachay	(v.) llevar el número hasta 10 (esto es, sumar lo que sea necesario para llegar a 10)
	chunkamuy	(v.) sumar más hasta llegar hasta 10 (esto es, si se desea 10 y sólo se recibe 8, ésta es la forma en que pediría que se incremente la cantidad hasta el nivel requerido
	khalluntin	(s.) par; esto es, dos cosas ligadas / cosidas juntas
	pañantin	(s.) dos cosas del mismo tipo o "especie", juntas (*paña* = derecha")
	yuntantin	(s.) equipo; esto es, los dos integrantes naturales de un equipo de trabajo juntos

**-chi = sufijo causativo; agregado a un verbo transitivo indica el acto de ordenar, motivar o hacer algo mediante la intervención de terceros, fuera del hablante (Morató, s.f.).*

c) *phishqayunta ch'ullayuq*: "una pareja de cincos juntos con uno sin pareja / impar", esto es (5 + 5) + 1 [= 11]; esta construcción caracteriza específicamente la secuencia numérica como una alternancia de números pares (esto es, *yunta* = "par") e impares (esto es, *ch'ullayuq* = "impar"; en otras palabras, el que tiene una pareja natural pero ahora está separado de ella).

d) *tawaq kuraqnin*: "cuatro y su mayor" [= 5]; *kuraqnin* tiene el sentido de "el siguiente / número más elevado", o "más uno".

e) *taway tawa*: "4 'más' 4" [= 8]; en estas construcciones, *-y* tiene el sentido de "y" o "más". Se forman enunciados aditivos de este tipo sólo cuando se suma un número a sí mismo (por ejemplo, 4 + 4); sin embargo, esta forma únicamente se usa para números mayores que 3 (no se le usa para "1 + 1" o "2 + 2").

Restar; sustracción

Restar, v.t *e* i. *Retirar o quitar, como una parte de un todo o un número de otro; deducir.*
Resta, s... 2. Mat. *Acto o proceso de restar un número o cantidad a otro.*
Remanente, s... 1. *Residuo; resta; resto...* 5. Mat. *Lo que queda después de*

una resta o cualquier deducción; la parte indivisa, menor que el divisor, sobrante después de la división (véase *cociente*).

En quechua, el término nuclear para la operación aritmética de la resta es *jurquy*. Puede glosársele en español como "sacar", "extraer", "retirar" y "sacar / levantar". González Holguín da el interesante uso *hurccuni humayman*, "tomar de memoria" (literalmente, "sacar de la cabeza"). Así, se considera que el acto de contar una historia de memoria se basa en una operación que tiene una relación semántica con la operación matemática de retirar, o "restar", una parte del todo. Para la acción de la resta también suele usarse *pisiyachiy* ("hacer más pequeño / menos"). Los siguientes ejemplos de su uso igualmente enfatizan la noción de un estado de "exceso" que debe rectificarse: *Ancha ashkhata qosanki Estersita khuskanpaj khuskannintajina* ***pisiyachiy*** *chay qosqaykimanta* ("Estás dando una gran cantidad, Estercita, **redúcela** [la cantidad] en un cuarto [esto es, una mitad de una mitad]"). El cuadro 5.3 da los términos de los diversos agrupamientos o subcategorías de la "resta".

Hasta donde sé, hay menos frases o estrategias discursivas con las cuales formular enunciados sustractivos usando números, en comparación con la "suma". Las siguientes son aquellas con las cuales estoy familiarizado:

iskayachiy: "hacer 2 [a través de una tercera entidad]", por ejemplo,
$x - y = 2$
tawaq qhipan: "del 4 el anterior" (esto es, $4 - 1 = 3$)
tawaq sullk'an: "del 4 el más joven" (esto es, $4 - 1 = 3$)

Como ya se ha señalado en muchos contextos, la resta y la suma son operaciones inversas (véase, por ejemplo, el análisis que Piaget [1969: 175-181] hace del descubrimiento progresivo y evolutivo de este hecho). En otras palabras, cada enunciado o acto de suma puede revertirse para que se convierta en un enunciado o acto de resta, un hecho del cual somos conscientes y usamos en nuestra práctica cotidiana al revisar las sumas restando, y viceversa. Más allá de esto, lo interesante de la resta es el *status* de aquello que en el cuadro 5.3 llamo el "remanente", o la "parte del todo". Este valor —el "remanente" resultante del proceso de encajar uno a uno, parte de una cantidad mayor con el todo de otra menor— puede ser el valor referencial para enunciados fraccionarios y proporcionales (o razones).

Ahora bien, el remanente tiene un condición "inacabada" en enunciados sustractivos como los arriba dados. Por ejemplo, el enunciado $413 - 26 = 387$ suscita

Cuadro 5.3
Grupos de palabras referidas a *jurquy* ("restar")

Grupos de palabras	Traducción o explicación
1. "Reducir / retirar (tamaño / cantidad):	
q'intichiy	(v.) reducir un poquito (esto es, apenas)
pisiyachiy	(v.) disminuir algo, aminorarlo, menoscabarlo; desacreditar, acortar, reducir
juch'uyay	(v.) empequeñecerse (pero mediante un proceso natural, como las fases de la luna)
chhalaq	(adv.) aminorar; reducir o bajar el precio a fin de vender algo
ujnintin	(adj.) disminuido (literalmente: "bajados juntos a uno"); omisión del último sonido/sílaba de una palabra
2. "Reducir / aligerar" (peso):	
urquy	(v.) reducir los pesos de una balanza (retirando los pesos)
qhituy	(v.) reducir el peso en una balanza (limando la superficie de los pesos)
sulluchiy	(v.) resbalarse; hacer abortar; disponer un cargamento tan mal que parte del mismo se cae (esp. la *palta* [véanse los términos de la "suma"])
3. *"Desunir /desagregar":*	
t'aukaray	(v.) nivelar, desmantelar, desarmar, tumbar
4. "Resto; parte del todo":	
ayphuyanayay	(v.) parcelar; tener / hacer una parte sumamente pequeña
chhikanin	(s.) el pequeño pedazo necesario (para ser completo)
kuraq	(s.) el resto, remanente, exceso, excedente
puchun	(s.) sobrante, extra, remanente; parte del todo (¿fracción?)
q'asa	(s.) lo que falta (para que algo sea completo); desmenuzar; deducción; omisión
t'una	(s.) fragmento, vuelto (como en el vuelto sobrante luego de una transacción monetaria)

las siguientes preguntas: (a) ¿cuántas veces puede 26 ser restado de 413? (Respuesta: 15). Y (b) ¿qué queda (si algo) después de que la última unidad de 26 ha sido emparejada con sumas sucesivamente más pequeñas, producidas al restar repetidamente 26 de 413? (Respuesta: 23). Estas dos preguntas nos llevan potencialmente del ámbito de las restas al de las divisiones y fracciones. Por lo tanto, aunque engañosamente simple en la superficie, para el quechua-hablante nativo, el lenguaje de la resta plantea una serie de problemas que para ser resueltos requieren de diversas formas de hablar sobre las cuatro operaciones aritméticas fundamentales, relacionadas entre sí. Esto —la naturaleza inversa y las interrelaciones entre conjuntos de términos y operaciones aritméticas— constituye una de las formas principales en las cuales se frasearán las motivaciones que dirigen el lenguaje de la "rectificación" en el discurso aritmético quechua (como en el uso de cualquiera de los términos del cuadro 5.1).

Multiplicar; multiplicación

> Multiplicar, v.t. ... 1. *Incrementar en número; añadir una cantidad a.* 2. Mat. *Tomar por suma un número determinado de veces* ... v.i. *Hacerse mayor en número.*
> Multiplicación, s. ... 2.Mat. *El proceso de repetir o sumar cualquier número o cantidad dada cierto número de veces... El inverso de la división.*
> Múltiplo ... -s. ... 2. Mat. *El producto de una cantidad por un entero, como 4 es un múltiplo de 2.*

Al discutir la multiplicación nos enfrentamos con una situación algo distinta de la que encontramos en la suma y la resta. En cada una de estas últimas operaciones logramos identificar un término nuclear del concepto clave en cuestión y luego agrupamos los diversos términos secundarios con él. Con la multiplicación tenemos una situación en la cual en realidad hay dos términos nucleares, cada uno de los cuales está relacionado con un aspecto singular y único del concepto y la operación de "multiplicación". Los equivalentes castellanos de los dos términos nucleares son "*turno*" y "*multiplicidad*". El término nuclear en quechua de "turno" (o "veces") es *kuti* (s., "turno(s), duplicado, repite"); para "multiplicidad", el término nuclear es *miray* (v., "multiplicar, aumentar, incrementar").

Vale la pena señalar dos características del proceso de multiplicación, también presentes en las definiciones castellanos. Ellas son, de un lado, el vínculo entre la multiplicación y la suma, y del otro entre aquella y la división. Lo primero se ve en el

hecho de que muchas veces resulta difícil distinguir la multiplicación de una suma repetida. Un primer indicio que sugiere que ambas operaciones pueden ser distintas en quechua es las dos distintas estrategias sintácticas y semánticas usadas para formar palabras y frases numéricas compuestas (véase el capítulo 2). Una acción se denomina *yapay* ("sumar"), la otra *miray* ("multiplicar"). Por ejemplo, en el principio *miray*, *tawa chunka* ("cuatro diez") es la construcción usada para denotar el número "cuarenta". Aunque este tipo de construcción parece ser un enunciado multiplicativo, no podemos afirmar en forma definitiva que una frase tal se conceptualiza como una multiplicación, antes que como unas instrucciones para el acto de "suma repetida". Subrayaré esta ambivalencia directamente al discutir posteriormente la ontología de la "multiplicación". Es interesante señalar que una ambivalencia conceptual tal también está presente en el libro de matemática más antiguo publicado en Occidente, la *Aritmética de Treviso*, impreso en Treviso, Italia, en 1478. En este libro, la multiplicación es identificada con el término *moltiplicare*, que se refiere al proceso de "suma repetida" (Swetz 1989: 197).

La conexión entre la multiplicación y la división también se encuentra en la lengua castellana, al igual que en el italiano de la *Aritmética de Treviso*. Aquí leemos: "Para comprender esto [la multiplicación] es necesario saber que multiplicar un número por sí mismo o por otro es encontrar a partir de dos números dados a uno tercero, que contiene a uno de aquellos tantas veces como hay unidades en el otro" (Swetz 1989: 197). Este pasaje deja en claro que la multiplicación y la división son procesos inversos (esto es, $2 \times 4 = 8 / 8 \div 4 = 2$). En la información quechua veremos vínculos similares entre la multiplicación, la suma y la división (en la sección sobre división, *infra*, discutiremos con mayor detenimiento el vínculo entre esta última y la multiplicación).

En el cuadro 5.4 he organizado los términos y sufijos relacionados con el vocabulario y la gramática quechuas de la multiplicación, bajo los dos amplios rubros antes identificados: *kuti* ("turno") y *miray* ("multiplicar, o aumentar").

Las siguientes son las construcciones gramaticales que sé que se usan al formular enunciados de multiplicación usando números:

iskay kinsa: "2 3" [= 6]
iskay tawaq kuraqnin: "el mayor de 2 4" [esto es, $2 \times 4 + 1 = 9$]
kinsanchay: "repetir tres turnos / veces"
kinsakuti: "tres turnos / veces"
kinsa kinsamanta chunka iskayniyuq mirachiy: "hacer que se multiplique doce veces tres repetidamente" [esto es, $12 \times 3 = 36$]

La ontología de la "multiplicación". Los comentarios realizados hasta aquí con respecto a la multiplicación, conciernen a términos y enunciados en quechua de aspectos particulares de los conceptos involucrados en, o ciertas operaciones que potencialmente son (aunque no necesariamente exclusivas) representativas de, actos multiplicativos con números. Lo que falta es una explicación de las bases teóricas y conceptuales, o la ontología, de la multiplicación en quechua. Una empresa tal es importante porque (como ya señalé) la multiplicación parece estar sumamente entrelazada con por lo menos dos de las restantes operaciones matemáticas fundamen-

Cuadro 5.4
Grupos de palabras relacionadas con *kuti* ("turno") y *miray* ("multiplicar")

Grupos de palabras	Traducción / Comentario
1. "turno"	
kuti	(s.) turno, vez (veces); duplicar
kutipay	(v.) imitar, repetir; hacer algo sucesivas veces
kutin kutin	(adv.) repetir mil veces (esto es, "infinitas" veces)
{número+}-*chay*	(v.) repetir el número especificado de "turnos / veces"; p.e., *tawanchay* ("repetir cuatro veces")
-rara	(adv.) "cuantas / tantas veces; repetidamente"
2. "multiplicar / multiplicidad"	
askhayachiy	(v.) hacer que algo aumente, se multiplique o reproduzca mediante la intervención de terceros
askhayay	(v.) aumentar; multiplicar
miray	(v.) multiplicar; multiplicación; aumentar un grupo predeterminado de seres vivos (pero no de cosas)
mirachiy	(v.) hacer que se multiplique (mediante la intervención de terceros
-ririry	(infijo; v.) multiplicar; efectuar la acción del verbo repetidas veces
wiñashan	(v. 3ra pers. sing) está multiplicándose, aumentando, acumulando, creciendo
-ya	(infijo) denota una cosa que engendra más cosas (del mismo tipo); p.e. *qhapaqyay* ("acumular riqueza")

tales: la suma y la división. ¿Cómo difiere ella de estas otras dos operaciones? ¿*Acaso* en realidad difiere de ellas, o más bien estas tres operaciones están tal vez ligadas a diversos niveles, en formas que no dejan espacio para la independencia ontológica de cualquiera de estos conceptos y operaciones? Dada la ambigüedad del *status* de la multiplicación y el potencial para la confusión que existe con respecto a estas cuestiones, esclareceré en la medida de lo posible cómo es que, en el quechua, la "multiplicación" en realidad sí parece tener un fundamento ontológico independiente.

Pero primero debemos tener en cuenta los comentarios que Hurford hiciera luego de demostrar que, en inglés (donde es aparente una confusión similar entre la multiplicación y la suma repetida, por lo menos superficialmente), las construcciones multiplicativas en modo alguno —gramatical o lógicamente— se construyen o derivan de construcciones aditivas.

> [L]a relación evolutiva entre suma y multiplicación no es como la transmite la imagen usual de la segunda como una suma en serie. Ella emerge de la *pluralización*, y la suma de la *conjunción*. En principio, aunque sostengo que ambas surgen del mismo esquema psico-ontológico de agregados y colecciones, un lenguaje podría desarrollar las construcciones multiplicativas antes que las aditivas (Hurford 1987: 211; subrayado mío).

Tomaré las observaciones de Hurford como una base con la cual sostener que lo mismo vale también para el quechua, y que por lo tanto, el reto es confirmar la independencia de la pluralización (multiplicación) con respecto a la conjunción (suma).

Para captar el principio fundamental de la "multiplicación" en el pensamiento quechua, necesitamos concentrar nuestra atención en dos términos: *miray* y *askhayay*. *Mira* —identificado en el cuadro 5.4 como uno de los dos términos nucleares de la multiplicación, en su forma del infinitivo *miray*— tiene el significado fundamental de "de uno aparecen muchos". Ahora bien, se considera que las hembras poseen la capacidad de multiplicar con mayor profundidad. En forma más concreta, la capacidad de multiplicar o pluralizar, expresada en el término *miray*, se refiere a la fuerza reproductiva situada en los genitales femeninos. En el mundo de humanos y animales, la vagina es el objeto prototípico que da lugar a más cosas o ejemplos del mismo tipo. En este sentido ella —usual (y vulgarmente) conocida en quechua como *chupila* (literalmente: "una sopa de carne y papas")— es el lugar de los poderes reproductivos y creativos de "*mama*": el origen de los números y secuencias ordinales. Entonces, *miray* se refiere a la capacidad de aumentar, multiplicar y pluralizar, característica de

un tipo de humanos y animales: las hembras adultas reproductivas. En este punto es interesante señalar que González Holguín (1952 [1608]) glosa los términos *mirayhua* ("multiplicador; reproducir") y *huahua ccoto* (literalmente: "pila de bebés") como "mujer o animal que multiplica [se reproduce] mucho". A continuación doy un ejemplo del uso del verbo *miray*, para expresar la noción combinada de la reproducción y "multiplicación" de humanos:

> *Walejilata Mamanikuna* ***miranku****, ashkhaña kanku; kinsalla wayna kasajtiy chayamurqanku Putojsi qolqe qhoyamanta* ("Los Mamanis se han ***incrementado / multiplicado bastante*** en número; cuando [yo] era joven, sólo tres de ellos vinieron de la mina en Potosí").

Al igual que *miray*, el término *askhayay* ("aumento") se refiere al proceso de, y capacidad para, la multiplicación y la pluralización identificadas en la expresión "de uno aparecen muchos". Sin embargo, es más común usar *askhayay* para la (re)producción de una planta a partir de las semillas. Por ejemplo, se denomina *askhayay* a la "multiplicación" realizada en el acto de sembrar una sola semilla de papa, y recibir una multiplicidad de papas en el momento de la cosecha. Sugiero que la diferencia en la terminología entre la "multiplicación" humana y la de las papas se debe a la reproducción (generalmente) *una a una* de los primeros, en oposición a la *exponencial* de las plantas. Entre estos extremos de reproducción biológica está la reproducción (a menudo) *múltiple* de los animales.

Para seguir por un momento en el ámbito de las plantas, es significativo señalar que si bien los agricultores andinos son conscientes de que muchas papas nuevas pueden producirse con una única semilla, a pesar de ello siempre (hasta donde he visto) se las siembra en *parejas* u ocasionalmente en tripletes de semillas. Se hace esto para asegurarse de que el agricultor recibirá una profusión o multiplicidad de nuevas papas de la tierra en donde se siembra cada conjunto de semillas. El punto aquí es que si bien está claro que los agricultores andinos son conscientes de que una sola semilla tiene el potencial de multiplicar y reproducirse a sí misma, aun así consideran que este resultado es más seguro cuando dos o tres (esto es, "múltiples") papas se siembran juntas. En otras palabras, la multiplicidad de la producción depende de una relación entre por lo menos dos representantes del tipo en cuestión (en este caso la "semilla de papa"). Esto, claro está, vale también para los reinos humano y animal. Esto es, aunque la reproducción y multiplicación de un tipo de especie en estos reinos se debe al nacimiento de bebés en el cuerpo femenino, a pesar de todo ese proceso requiere la unión de dos miembros de la especie sexualmente diferenciados. En el

Cuadro 5.5
Términos para parejas reproductoras humanas y animales

Conjunto	Hembra	Macho
Animal	*china*	*urqu*
Humano	*warmi*	*qhari*

cuadro 5.5 aparecen los términos que se usan para los machos y hembras de cada uno estos conjuntos reproductivos, humano y animal.

Sostengo que este cuadro muestra un modelo de las relaciones prototípicas que subyacen a los conceptos claves de la multiplicación, o pluralización, en la ontología quechua. Quisiera subrayar que ambos elementos no son reproductivos si sólo se unen o se *suman* (véase la observación de Hurford acerca de la distinción entre la conjunción y la pluralización, en el pasaje arriba citado). De hecho, la ideología quechua reconoce a tal proceso como una potencialidad; sin embargo, se considera explícitamente que el resultado de la conjunción es *no* reproductivo. Esto es, la suma o conjunción de los dos términos y tipos produce una entidad llamada *qhariwarmi* ("hombre-mujer"); éste es uno de los términos (además de *marimachu*, véase el capítulo 4) usados para referirse a un homosexual. Por lo tanto, simplemente añadir *qhari* a *warmi*, o *china* a *urqu*, no causa la multiplicidad; más bien, ésta es el proceso de reunir los dos tipos (o sexos) distintos en forma tal —común (y vulgarmente) conocida como *sachuy* ("cachar") en el caso de los humanos y de animales comestibles— que da como resultado la multiplicación o pluralización de la especie (el término usado para este acto en los animales no comestibles es *tinkukuy*).

De este modo, la cualidad de *mira* ("de uno aparecen muchos") es el proceso de poner en movimiento los poderes multiplicativos de la hembra a través de la interacción *reproductiva* de macho y hembra. Este principio general se expresa en el siguiente ejemplo:

> *Uj china llamawan uj orqo llamallawan tiapuwarqayku, chayllamanta iskay chunkamanña* ***mirachiyku*** ("Teníamos sólo una llama hembra y una macho, y sólo con ésta [pareja] hemos logrado ***incrementarlas*** / ***multiplicarlas*** hasta un total de veinte").

Quiero señalar que en esta oración se agrega a *miray* el sufijo causativo *-chi*, a fin de indicar la acción de provocar una acción o hacer que suceda. En este caso, las

acciones del hablante —de cuidar el rebaño, etc.— causaron o fueron responsables por la reproducción y multiplicación de las llamas.

Los materiales discutidos debieran ayudarnos a esclarecer por qué en el capítulo 3 encontramos tan consistentemente que la reproducción de los números y su producción en las secuencias ordinales, en forma de un conjunto ordenado por edades de *siblings*, tenía como origen la figura de *Mama*, la hembra reproductiva. Sin embargo, más allá de este punto, la pregunta planteada por los anteriores comentarios es: ¿las relaciones y fuerzas contenidas en el modelo multiplicativo humano / animal, esbozado en el párrafo anterior, se aplican directamente a la reproducción —más específicamente, a la *multiplicación*— de los números? Esto es, ¿acaso se considera que los *números* tienen ciertas propiedades, de modo tal que es posible asemejar la multiplicación de dos cualquiera de ellos al modelo *china / urqu // warmi / qhari*? Por lo que entiendo, no es posible hacer semejante comparación, por lo menos no en forma directa. La razón de ello es que los números no son ni humanos ni animales; más bien son *cosas*. Dado que tanto *miray* como *askhayay* se refieren específicamente a la "multiplicación"/"multiplicidad" inherente a los seres vivos (plantas, animales y humanos), debe haber alguna otra fuerza o proceso que dé cuenta de la reproducción de los números.

La reproducción de cosas no vivas, de las cuales los números son un ejemplo, queda explicada específicamente con respecto a los actos implícitos en el verbo *askhayachiy*. Esta palabra tiene el sentido de "hacer que algo se incremente, aumente o multiplique mediante la intervención (o acción) de una tercera persona". En otras palabras, el poder multiplicativo de las cosas —como números, mercancías y dinero— no es algo inherente a ellas mismas; más bien requiere, y es la consecuencia de, la(s) fuerza(s) de pluralización y/o acumulación ejercida(s) por una parte interesada. En otras palabras, lo que se necesita para que los números y otras cosas inanimadas se "multipliquen" es un *agente* que actúe sobre la(s) cosa(s) en cuestión. Este es el papel desempeñado por la persona que, por ejemplo, realiza el acto de multiplicar dos números juntos, o que acumula propiedades (haciéndose así más rico), y así sucesivamente. Deseo señalar una excepción a los principios generales aquí enunciados; se trata del uso del término *miraynin* (aprox. "se multiplica a sí mismo"), que se refiere a la "ganancia" obtenida en una transacción financiera y a los "intereses" ganados con el préstamo de dinero.

De este modo, si bien la analogía de la reproducción humana puede distinguirse en las metáforas de la reproducción y la multiplicación de los números —permitiéndonos, por ejemplo, formular el capricho de "la vida social de los números" como título a este libro—, (hasta donde sé) no hay confusión alguna en la mente de los actores quechua-hablantes que dirigen y controlan este drama-por-analogía en lo que

respecta a qué realiza la multiplicación de los números; esa fuerza yace en las acciones humanas, ya sean económicas, lingüísticas, simbólicas o de otro tipo.

Por último, deseo anotar que *wiñashan* es una analogía y un verdadero sinónimo de la acción multiplicativa de *askhayachiy*; esta es la forma progresiva de la tercera persona del verbo *wiñay* ("crecer"). Mientras que *wiñay* por lo general se refiere al incremento constante en el tamaño de un organismo (humano, animal y/o planta), *wiñashan* se refiere específicamente a la acumulación y adquisición de objetos separables, contables y que pueden nombrarse, como una bicicleta, otra bicicleta, un burro y un billete de 100 bolivianos. Lo más directamente característico de la multiplicación de los números es la forma de acumulación de cantidades de cosas identificadas como *askhayachiy* y *wiñashan*.

Dividir; división

Dividir. 1. *Partir (un todo); cortar.* 2. *Causar separación; mantener separado con una partición, o por una línea o límite imaginario.* 3. *Partir entre un número; repartir.* 4. *Despertar hostilidad; poner en desacuerdo.* 5. *Separar en clases o partes; clasificar.* Sin. Separar, Distribuir....
División, s. 1. *Acto o proceso de dividir, o estado de dividido; separación, distribución* ... 8. Mat. *El proceso o regla con el cual encontrar cuántas veces un número o cantidad está contenido en otro.*

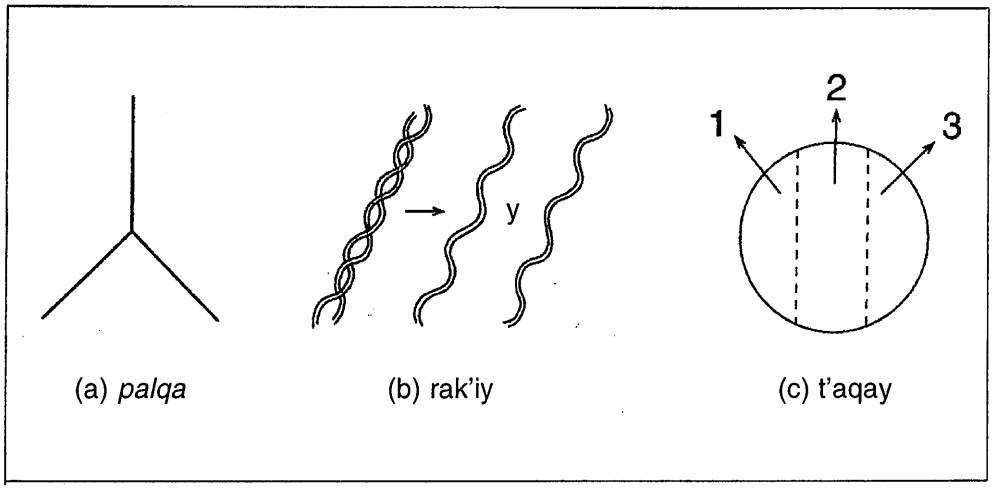


Figura 5.2. Los términos nucleares de la "división": (a) *palqa* ("escindido, bifurcación"); (b) *rak'iy* ("separar, analizar"); (c) *t'aqay* ("dividir y repartir")

La división es de lejos la operación aritmética más compleja de las cuatro que aquí nos ocupan. Esto se refleja en el gran número de términos y construcciones gramaticales en quechua que denotan una forma, o principio, u otra de este estado o tipo de actividad. Colectivamente, los términos y construcciones gramaticales para dividir / división están sumamente matizados, al definir un campo semántico para este concepto clave que es más amplio y rico que el de las demás operaciones que hasta ahora he considerado. En este sentido resulta instructivo señalar que también fue considerada la más compleja de todas las operaciones en la matemática de la Europa del siglo XV, tal como la caracteriza la *Aritmética de Treviso*. Se juzgaba que conocerla indicaba competencia en las tres operaciones restantes (Swetz 1989: 212-213).

En quechua hay tres términos nucleares que corresponden aproximadamente a los distintos aspectos o formas del término nuclear español "dividir". El primero de ellos es *palqay*, que se refiere a la formación de una división o bifurcación (como en un camino o río). La segunda forma es *rak'iy*, glosada en diversos diccionarios quechuas contemporáneos como "dividir, distribuir, separar, disponer". El acto de *rak'iy* se realiza esencialmente en el proceso de dividir o separar un objeto o entidad grande y complejo en varios más simples y pequeños. El verbo *t'aqay* identifica una tercera forma de "división", que transmite el sentido de dividir y luego clasificar y (re)distribuir un grupo o conjunto de cosas. La figura 5.2 muestra los tres tipos fundamentales de división aquí esbozados.

En la figura 5.2a vemos una situación en la cual, al movernos de arriba abajo por la figura, encontramos una "división" o "separación" en la línea. Este tipo de división se conoce como *palqa* (véase la discusión de las distintas clases de rastrillos en el capítulo 3). Un ejemplo del uso de este término sería: *¿Pichus wurruypaj ninrinta* ***palqarqapis.*** ***Palqapacha*** *ninrin*? ("¿Quién *partió* la oreja de mi burro en dos, de modo que sus partes quedaron colgando? Su oreja parece una *bifurcación*"). También se usa *palqa* para indicar una bifurcación en un camino o río. Es interesante que no se le usa en el caso de un canal de regadío, pues (se me dijo) las aguas de riego pasan *a través* del canal, de modo que éste las divide por un breve lapso. Entonces, éste es un evento episódico y temporal; el canal eventualmente se secará (la "división" del agua en un canal de regadío se denomina *rak'iy*).

En la figura 5.2b vemos un ejemplo de *rak'iy*, basado en la "división" de un hilo torcido. En este caso, la "división" se refiere a la "separación" de las partes componentes (las hebras individuales) del pedazo de hilo. En *rak'iy*, un todo complejo es "descompuesto" en sus partes constitutivas. Por ejemplo, una muestra de esta acción sería peinarse (o "desenredarse") los cabellos: *Qanraj chujchayta* ***rak'iway;***

chantá noqañataj ***rak'isqayki*** ("Tú *peinas* primero mis cabellos; entonces, yo *peinaré* los tuyos").

Tenemos una interesante perspectiva sobre el significado de *rak'i(y)* como forma o proceso de división en los comentarios que Chris Franquemont hiciera del uso de este término, en su forma duplicada *rak'i rak'i*. Al hablar de los nombres y significados de los diseños tejidos con un varón de Chinchero (Perú) que no era tejedor, éste dijo de uno semejante a un helecho: "Éste obviamente es *rak'i rak'i* ..., como el *rak'i rak'i* que hay cuando un marido se encuentra en una tierra y su esposa en otra, o un hijo está vivo y su madre muerta". Franquemont (1986: 332) continúa sosteniendo que "cuando están separadas dos cosas que debieran estar juntas, son *rak'i rak'i*".

Por último, la fig. 5.2c ilustra un tipo de división denominado *taq'ay*, que comprende la partición y (re)distribución de las partes de un todo. *Taq'ay* es el verbo que se usa cuando el acto "divisorio" en cuestión involucra la clasificación y ordenamiento por categorías de distintos objetos mezclados en un único grupo. Se considera que los objetos divididos en un acto de *taq'a* son entidades independientes. Por ejemplo, si *separamos* dos botellas que estaban paradas lado a lado, este es un acto de *taq'ay*; sin embargo, si rompemos ("dividiendo", por tanto) una por la mitad, este es un acto de *rak'iy*. Los siguientes ejemplos aclararán la naturaleza independiente de los objetos "divididos" en la forma de *taq'ay*, y el modo en que este verbo denota la asignación de objetos que están separados de su lugar apropiado:

> *Uwijasninchejta ripunanchejpaj* ***taq'ana*** ("*Separemos* nuestras ovejas para ir a nuestras respectivas casas").
> *Ama yachay wasi ukhupi qhariswan warmiswan chajrukunqankuchu. Ujnejman qhari wawasta* ***t'aqanki****, wajnejmantaj warmi wawasta* ("Uno no debiera mezclar varones con mujeres en la escuela. Separen los niños y las niñas, poniendo los muchachos en un lugar y las muchachas en otro").

Dada la variación y complejidad de las formas de la división ilustradas en la figura 5.2, debiera ser obvio que su uso como medio de alcanzar la rectificación exige un conocimiento íntimo y una comprensión sofisticada de las ideas quechuas sobre las formas en que se considera que las cosas están estructuradas, en su estado natural y "apropiado". En otras palabras, ¿está alguna sustancia que tiene diversas partes, compuesta de distintos ejemplos del mismo tipo que pueden "separarse" (*rak'iy*)? ¿O lo está por distintos tipos de cosas que pueden clasificarse y separarse la una de la otra, y redistribuirse (*t'aqay*)? Es claro que estas preguntas indican el grado en el cual el lenguaje de las operaciones aritméticas ha sido (y es) una herramienta importante

en las prácticas cosmológicas y clasificatorias quechuas. En lo que respecta a la antigüedad de dichas ideas y valores en esta lengua y cultura, deseo señalar que en su diccionario del temprano siglo XVII, González Holguín reproduce esencialmente la misma clasificación triádica de tipos o formas de la "división", arriba esbozada (véase el cuadro 5.6).

Deseo comentar la falta de correspondencia entre la etiqueta del tercer grupo de términos arriba listados (*t'aqay*) y los que González Holguín realmente usó para esa forma de la división. Esto es, Holguín da una forma verbalizada del sustantivo *aycha* ("carne") para el tipo de división antes definido (véase la figura 5.2c) como aquel que involucra tanto la división *como* la distribución de las partes de la cosa dividida. Esto refleja la noción de que la forma quintaesencial de dividir y redistribuir

Cuadro 5.6
Formas de "división" en González Holguín (1952 [1608])

Palabras y formas de "división" en quechua	Traducción española
palqay:	
pallca ñan	división de caminos
pallcamayu	división de ríos
rak'iy:	
raquini raquir-	
ccayani raquir-ccarini	dividir distribuir
raquiscca raquir-ccariscca	dividir cosa
raquinacuni	dividírselo entre sí
t'aqay:	
aychani aychar-ccarini	dividir partes o porciones
aychani aychacta	dar porciones de carne o de otra cosa
aycharcarini	repartir comida a muchos
aychanacuni	partir algo entre sí

Cuadro 5.7
Grupos de palabras relacionadas con las tres formas de "dividir / división"

Grupos de palabras	Traducción o comentario
1. Palkay	
"separar / separación"	
jurk'a	(s) separación; bifurcación
kinsaman	(s.) una división o separación en tres partes
palqay	(v.) dividir, separar, bifurcar
sayay	(v.) separar, dividir; hacer una partición
t'isay	(v.) "cardar" la lana, preparándola para su hilado
2. Rak'iy	
"dividir / separar / fragmentar"	
ch'apa ch'apa	(adj.) pequeños pedazos de algo (p.e., hojas secadas y destrizadas)
juch'uyachiy	(v.) desarmar una cosa grande / larga a fin de hacer dos, u otras más pequeñas
kinsapi	(adj.) división en tres partes
p'itiy	(v.) separar (esp. hilos)
q'asay	(v.) hacer una grieta, división
rak'iy	(v.) dividir, separar, desarmar; efectuar una división (artificial)
t'unay	(v.) quebrar en partes más pequeñas; fragmentar (p.e., úsase esp. para conseguir "sencillo" con monedas)
wikhay	(v.) dividir toda una unidad en dos o más partes
3. T'aqay	
"repartición / distribución"	
achuy	(v.) distribuir, repartición; también se refiere al acto de colocar un peso en una balanza; el acto mediante el cual una gata coge sus crías por el cuello y las coloca donde quiere; colocar en un lugar particular como parte de un acto de (re)distribuir cosas

Cuadro 5.7
(continuación)

Grupos de palabras	Traducción o comentario
chayachiy	(v.) dividir, distribuir; ayudar a llegar a destino; participar / compartir una acción
chiqllay	(v.) seleccionar cuidadosamente o dividir en tipos
ch'ullallaray	(v.) clasificar hasta alcanzar una división / clasificación "uno a uno" de un grupo de objetos
iskay ukhu	(frase prepositiva) [dividir] entre dos
jap'iy	(v.) partir el total; dividir una parte de un camino (cada una de las partes puede entonces asignarse a una comunidad específica para su mantenimiento); sin. *chayaqin*
jawaray	(v.) repartir o pasar porciones
kinsachay	(v.) dividir entre tres, o dividir algo en tres partes
khuchuy	(v.) partir, escindir, separar, dividir; asimismo tiene el sentido de "contar"
kutu kutu	(adj.) grupo por grupo (división)
laya	(s.) clase, tipo; *layan layan*: las subclases; se refiere a la independencia de un grupo de subclases
milgay	(v.) dividir un campo haciendo varias divisiones o líneas semejantes a canales; estas divisiones pueden usarse para asignar parte de los campos a personas que ayudan en la siembra (esto es, trabajadores del *ayni* o la *mink'a*)
paskay	(v.) deshacer; desarmar
suyu	(s.) parte del todo (una "fracción"); p.e., una parte de una tarea asignada a un trabajador o un grupo
t'aqay	(v.) dividir o separar cosas colocándolas en su lugar correcto; se refiere a cosas que son independientes (p.e., separando dos botellas; no quebrar una sola cosa en dos partes)
t'aqaray	(v.) separar y clasificar cosas nuevamente, pero ahora detalladamente
yupapuy	(v.) dividir cosas y contarlas; dividir cosas y asignarlas a su lugar correcto

algún recurso en la sociedad quechua involucra no sólo la comida cocinada, sino el alimento de mayor *status*: la carne. La misma idea fue repetida por Primitivo Nina, mi principal informante, en el transcurso de una conversación en la cual sostuvo que la imagen prototípica del "divisor" en la ideología quechua es la mujer / madre (la "*mama*") que cocina y luego distribuye la comida a los diversos integrantes de la unidad doméstica, no dándose a sí misma una porción completa. Esta acción es expresada claramente por la frase *aychani aycharccarini*, la cual González Holguín glosa como "dividir partes, o porciones".

El cuadro 5.7 nos ayudará a apreciar la naturaleza y las dimensiones de las formas y procesos divisorios, tal como se les conceptualiza y expresa en el quechua. Ellos podrían fácilmente acomodar enunciados discursivos sobre la operación de la división en una gran variedad de contextos aritméticos y matemáticos.

No conozco ningún enunciado específico de la división usando números, fuera del uso del verbo *rak'iy* ("dividir, fragmentar") para denotar el proceso de dividir un grupo o conjunto de cosas en distintas unidades. Mis intentos por encontrar términos para "cociente" hallaron que no hay ningún término técnico general para este número; sólo hay el término *rak'i* para la "parte igual de un todo". Esto, claro está, es aproximadamente el sentido de cociente. Por ejemplo, en un enunciado como $12 \div 4 = 3$, lo que nosotros llamaríamos el "cociente" (en este ejemplo, 3) se expresa en quechua diciendo que *kinsa rak'i* ("tres partes") resulta cuando se divide 12 en cuatro partes iguales.

Conclusiones

Al cerrar esta discusión de la aritmética y la matemática de la rectificación, deseo dejar en claro que el análisis y la exposición de este sistema filosófico se deriva mayormente de las conversaciones que mantuve con Primitivo Nina durante varios meses en 1993-1994. Además, si bien registré en mis libretas de campo los usos cotidianos de alrededor de la mitad de los términos en los cuatro cuadros de operaciones aritméticas, los significados precisos y los usos adicionales de muchos de ellos fueron dados por Nina. Los significados y las glosas fueron asimismo confirmados consultando varios diccionarios quechua-castellano (en especial Cusihuamán 1976; González Holguín 1952 [1608]; Herrero y Sánchez de Lozada 1983; Lara 1991; Lira 1982; Mossi 1860). También consulté una serie de gramáticas quechuas para confirmar y esclarecer ciertos puntos de los usos gramaticales de infijos, sufijos y otras características de la construcción sintáctica de las frases aritméticas (por ejemplo, Santo Tomás 1992 [1560]; González Holguín 1975 [1608]; Huerta 1993 [1616];

y Morató Peña y Morató Lara s.f.). Como ya dije, los ejemplos al nivel de las oraciones incluidos en la discusión anterior de las cuatro operaciones fueron tomados del diccionario quechua (boliviano) de Herrero y Sánchez de Lozada (1983). Este es un recurso excelente y extremadamente valioso para estos usos, permitiendo al lector no sólo la posibilidad de recurrir a una fuente publicada para las formas dadas de los verbos, sino también para investigar otros matices y usos de esas operaciones. En lo que respecta a la adición y (re)combinación de los muchos sufijos e infijos usados en la formación de palabras quechuas, Primitivo Nina afirma que cada uno de estos verbos que representa una forma específica de *yapa* tiene un total de 102 formas posibles (por ejemplo, he registrado distintas definiciones y glosas de 52 formas diferentes del verbo *yupay*, "contar").

No deseo dejar al lector la impresión de que el análisis y la expresión de la filosofía de la rectificación son reconocidos y reproducidos conscientemente por los pueblos quechua-hablantes mientras realizan sus labores cotidianas. Esto no es más válido para el quechua que en el caso de las personas de nuestra propia cultura, muy pocas de las cuales son capaces de reproducir las bases filosóficas y lógicas de la teoría de los números, la aritmética y la matemática occidentales, o incluso usar en forma cotidiana las reglas y procedimientos aritméticos que aprendieron en el colegio (Lave 1991). Así, en términos más generales, la filosofía que subyace a los procedimientos aritméticos discutidos en este capítulo contiene los principios lógicos según los cuales las prácticas cotidianas cristalizan y tienen sentido. Por lo tanto, debiéramos poder investigar (y es de esperar que también comprender) cómo es que la aritmética quechua resulta significativa en relación a la cultura y la ideología quechuas —en términos más generales— y cómo sus prácticas aritméticas siguen ciertas normas y patrones de organización en el tiempo, en términos de los principios generales esbozados en este capítulo. En el que sigue tocaremos la cuestión de si en realidad es posible, o no, identificar algo similar a la aritmética y la matemática de la rectificación operando en la organización de la sociedad y la cultura quechuas de épocas anteriores.

6

Números y aritmética en las sociedades prehispánicas y colonial

Introducción

El objetivo de este capítulo es dar una perspectiva histórica a la ontología de los números, las operaciones aritméticas y la filosofía de la aritmética y la matemática, discutidas en los capítulos anteriores. Al igual que las ideas, instituciones y valores de la sociedad y la cultura quechuas, el conocimiento de, y las creencias sobre, los números y la aritmética que encontramos en las comunidades actuales —o que construimos a partir del estudio semiótico del habla y las categorías lingüísticas de la lengua quechua contemporánea— son productos de la historia. De hecho, nuestra capacidad de decir algo sobre las continuidades y los cambios en estos y otros aspectos de la cultura quechua es lo que distingue a este caso de otros en América del Sur y en distintas partes del mundo (por ejemplo, los iqwayes), para los cuales existe poca o ninguna documentación histórica. Sin embargo, aunque sí disponemos de fuentes relativamente buenas con las cuales estudiar la sociedad y la cultura quechuas en el tiempo, éstas no son del todo satisfactorias para intentar comprender la naturaleza y el significado que los números, la aritmética y la matemática tuvieron para la población en general. Podemos esclarecer las limitaciones de las fuentes históricas planteando la pregunta específica que deseo tratar en el presente capítulo; esto es: ¿cuál fue el significado y la experiencia de los números y la matemática de los pueblos quechua-hablantes de los Andes, desde el tardío periodo prehispánico

hasta las portentosas transformaciones sociales, políticas y económicas causadas por la invasión europea del siglo XVI? Por "experiencia de los números" quiero decir la comprensión que se tenía de ellos y los usos que se les daba en la organización de las actividades y relaciones sociales, políticas, económicas y otras de las comunidades andinas.

Es precisamente en nuestro intento de responder interrogantes como la arriba planteada que vemos que las fuentes históricas de cualquier época son de dudoso valor. Ello se debe a que, ya sea que estemos caracterizando las tradiciones prehispánicas, coloniales o contemporáneas, la mayoría de nuestras fuentes hablan principalmente de los conocimientos y prácticas de quienes llevaban los registros y las elites a las cuales servían, antes que de los trabajadores urbanos y agricultores rurales que conformaron la inmensa mayoría de la población andina, desde el periodo prehispánico hasta el presente. Ello no obstante, es importante intentar responder la anterior interrogante, pues sólo así podemos tener la certeza de que la ontología de los números y la filosofía de la aritmética y la matemática arriba esbozada tiene profundas raíces históricas, intelectuales y semiológicas en la lengua, la cultura y la sociedad andinas.

Una perspectiva histórica de la ontología de los números

Si ahora, con la frase "ontología de los números" entendemos —en el caso de la lengua y la cultura quechuas, tal como se las desarrollara en los capítulos 2 y 3— varias ideas y valores importantes que pueden condensarse (por lo menos en cierto modo) en una representación basada en una serie jerárquica de unas cinco entidades, organizadas sobre el modelo de una madre (*mama*) y sus cuatro críos ordenados por edad (esto es, 1 ... 5, o 1° ... 5°), entonces la pregunta que surge es si esta caracterización y modelo encuentran alguna confirmación, o no, en la documentación histórica de los tardíos Andes prehispánicos y la temprana sociedad colonial. Aquí no pretendo que mi respuesta a esta pregunta sea exhaustiva, ya que se trata de un tema vasto y complejo que requiere su propio estudio. Sin embargo, desearía discutir ciertos datos que sugieren fuertemente que el modelo brevemente vuelto a enunciar arriba tuvo considerable prominencia en la ideología y la ontología numérica quechua de los periodos mencionados. De hecho, me parece que en base a estos materiales podemos argumentar que los grupos de *cinco* tenían una importancia en la cosmología andina comparable a, por ejemplo, la de números y grupos, o ciclos, de *cuatro* en la cosmología y el simbolismo de las sociedades mesoamericanas y los Pueblos sudoccidentales* (véase Aveni 1980; Ortiz 1969).

* El autor se refiere a los indios pueblos de los Estados Unidos. Para evitar confusión, rompo aquí la norma según la cual los gentilicios deben ir siempre con minúscula. N. del T.

Los ejemplos que voy a discutir de la omnipresencia de grupos de *cinco* integrantes, ordenados por edades, provienen del llamado documento de Huarochirí (Salomon y Urioste 1991). Este documento, un texto de 227 páginas escrito casi íntegramente en quechua, fue redactado a comienzos del siglo XVII.[1] El documento presenta las creencias históricas, cosmológicas y religiosas de diversos grupos étnicos que vivieron en y alrededor de la provincia de Huarochirí, en los Andes centrales peruanos, desde tiempos prehispánicos hasta la temprana época colonial. El relato del texto va (aproximadamente) desde el origen de dioses y humanos a disputas entre los distintos grupos étnicos (a menudo caracterizados epónimamente con la identidad de sus deidades fundadoras y/o tutelares) por el control de la zona, pasando por la conquista inca de estos pueblos y también eventos, tanto históricos como legendarios, que al parecer ocurrieron no mucho antes de que la información fuese escrita (Salomon 1991: 5).

Lo que deseo enfatizar aquí es una serie de caracterizaciones de grupos, o conjuntos, de entidades (tanto divinas como humanas) esenciales para las estructuras y eventos que organizan la narrativa, las cuales tienen un "modelo de cincos" como uno de los elementos centrales que comparten, consistente con el modelo ontológico numérico acá desarrollado, en particular en el capítulo 3. Daré una serie de ejemplos de esta "obsesión" con los conjuntos y series de cinco(s), tal como aparecen dispersos por toda la parte inicial de la traducción española del texto.

> Aunque las personas sí morían en esos tiempos, volvían a la vida exactamente al *quinto* día. Y en cuanto a sus alimentos, éstos maduraban exactamente *cinco* días después de ser sembrados (Salomón y Urioste 1991: 43).
>
> Ahora volveremos a lo que se dice de la gente muy antigua. La historia dice así. Hace mucho tiempo, este mundo deseaba llegar a su fin. Una llama macho, consciente de que el océano estaba por inundar, se comportaba como quien está profundamente triste. ... [A su amo, que se enojó con ella por no comer,] esa llama le comenzó a hablar como un ser humano. "Tonto, ¿qué cosa estás pensando? Pronto, en *cinco* días, el

1 Tradicionalmente se atribuyó el "manuscrito de Huarochirí" al padre Francisco de Ávila, un sacerdote jesuita nacido en el Cuzco alrededor de 1573. Ávila probablemente no fue, en realidad, su autor, sino más bien, como concluye Salomon, "una figura clave en la coyuntura local que forzó el nacimiento del manuscrito" (Salomon y Urioste 1991: 24-25); véase una excelente presentación de los temas tratados en esta importante obra y la redacción del documento en la excelente introducción de Salomon a *The Huarochirí Manuscript* (ibid.: 1-38).

mar se rebalsará. Es algo cierto. Y todo el mundo tendrá su fin", le dijo. El hombre se asustó. "¿Qué va a ser de nosotros? ¿Dónde podemos ir a salvarnos?", dijo. La llama respondió, "vayamos a la montaña Villca Coto. ... Allí nos salvaremos. Llévate comida para *cinco* días" (p. 51).

En los tiempos antiguos el sol murió. Por su muerte fue noche por *cinco* días (p. 53).

Estas personas, las que vivieron en esa época [antigua], acostumbraban pasar su vida haciéndose la guerra y conquistándose la una a la otra. ... Los llamamos los Purum Runa, "gente de la desolación". Fue en este momento que aquel llamado Paria Caca[2] nació en forma de *cinco* huevos en la montaña Cóndor Coto (p. 54).

Después que Huatya Curi[3] hubo realizado todos esos hechos, Paria Caca voló de los *cinco* huevos en forma de *cinco* halcones. ... Estos *cinco* halcones se convirtieron en hombres y comenzaron a vagar (p. 63).

Dicen que cuando Paria Caca salió a derrotar a Huallallo Caruincho,[4] las *cinco* personas que lo conformaban le tiraron bolas ... (p. 66).

Los nombres de estos *cinco* hermanos [que conformaban a Paria Caca] son
Paria Caca
Churapa
Puncho
Paria Carco

No sabemos el nombre del último de estos *cinco* (p. 67). [Posteriormente, en la p. 92 se identifica al quinto hermano como]
Sullca Yllapa

Los nombres de los vencedores [esto es, los hijos de Paria Caca] son estos, comenzando con el mayor:
Choc Payco
Chancha Runa
Huari Runa
Utco Chuco
y Tutay Quiri con su hermana, Sasin Mari (p. 70-71).

2 Paria Caca, un ser quíntuple asociado con las altas cumbres montañosas, era la deidad pricipal del grupo étnico checa, cuyo centro ceremonial se encontraba en Llacsa Tambo (Salomon y Urioste 1991: 5-6).

3 Huatya Curi ("comedor de papas") era un checa pobre que fue el primero en ver la deidad de Paria Caca (Salomon y Urioste 1991: 54).

4 Una deidad aborigen caníbal y monstruo ígneo, desterrada de las sierras por Paria Caca, Huallallo Caruincho posteriormente llegó a dominar las tierras bajas y fue la deidad principal del grupo étnico yunca y/o huanca (Salomon y Urioste 1991: 5-6).

> Ahora hablaremos acerca de las hermanas de Chaupi Ñamca,[5] a las que mencionamos. Chaupi Ñamca era la mayor de todas.
> Su siguiente hermana fue Llacsa Huato.
> Su siguiente *sibling* era Mira Huato.
> No sabemos de la otra. En total eran *cinco* (p. 78).
> [Posteriormente se identifica a la quinta hermana como Añas, Aña Paya o Caui Llaca (p. 86)].
> Los habitantes de Concha salieron de dentro de la tierra, en Yauricancha, como *cinco* personas. Sus nombres, comenzando con el primero [esto es, el mayor], son:
> Llacsa Misa
> Pauquir Buxi
> Llama Tanya
> Hualla
> Calla (p. 136).

Si bien un surtido de citas como las que aparecen arriba no constituye un argumento, en este caso sí puede ser útil para sugerir un tipo de énfasis, o "insistencia", (Ascher y Ascher 1981: 37 y sigts.) que el pueblo de una cultura da a ideas, valores y prácticas particulares (Mendizábal Losack 1989: 84-85 también señala la ubicuidad de los grupos de cinco en el manuscrito). Ciertamente para el manuscrito de Huarochirí uno tendría problemas para encontrar otro número, o suma, con la prominencia e importancia que se da al (a los) cinco(s) en la organización de la narrativa. Pero nuestro interés va más allá de un número específico que podría ser importante; sucede que el "modelo de cincos" desarrollado en los capítulos 2 y 3, se basa específicamente en una derivación de un grupo de este tamaño mediante los procesos de reproducción y las relaciones de hermandad y jerarquía de edades. Estos elementos están claramente presentes en varios de los ejemplos arriba citados (como en los cinco huevos que dan a luz a cinco halcones que se transforman en cinco hermanos; y en los agrupamientos ordenados por edad, conformados por: los cinco hermanos de Paria Caca; el grupo de hijos de Paria Caca; Chaupi Ñamca y sus hermanas; y los cinco antepasados fundadores del pueblo concha). Es más, muchas de las mismas estructuras y principios de organización que enfatizan grupos de cinco en este documento aparecen también en otras fuentes coloniales sobre los incas, en

5 Chaupi Ñamca era una deidad femenina de la tierra y del río, cuyo templo estaba en Mama, en el valle bajo del Rímac; era esposa de Pacha Camac (Salomon y Urioste 1991: 9).

particular con respecto a los grados y clases de edad (Rowe 1958; Zuidema 1964: 211-218).

La conclusión que extraigo de los ejemplos anteriores es que para los habitantes de la región de Huarochirí que conservaron las tradiciones orales que sirvieron como base para este documento en la temprana época colonial, el modelo de cincos al cual llegamos antes a base de datos etnográficos y lingüísticos contemporáneos, ciertamente parece haber sido un elemento importante y definidor de su conceptualización y ontología del (de los) número(s).

Las culturas numérica y letrada en los Andes precolombinos

La cuestión de la naturaleza y el grado tanto de la cultura numérica como la letrada entre los pueblos prehispánicos de los Andes está íntimamente ligada con la historia de los *khipus*. Como se recordará de la breve discusión hecha en el capítulo 1, éstos eran artefactos de hilos anudados, usados en el imperio incaico para llevar registros. Como ya dije, se dice que fueron usados para anotar datos tanto cuantitativos como información referente a genealogías, historias y otros tipos de relaciones narrativas. Los españoles —muchos vieron este aparato en funcionamiento y escucharon recitados producidos con los *khipus* por sus "guardianes" (llamados *khipukamayuqs*), con quienes además hablaron— nos han dejado una gama algo confusa de pareceres acerca de la naturaleza de las unidades de registro y la "legibilidad" general de los mismos. Sin embargo, salvo por algunas notables excepciones, las opiniones que leemos nos dejan la impresión de que, primero, aunque podían retener tipos y cuerpos de información complejos, cada *khipu* era legible sólo por la persona que la ingresaba, o por iniciados a los cuales esa persona había instruido en su lectura (véase, por ejemplo, Cobo 1983 [1653]: 253-254);[6] y segundo, que las unidades de información anotadas tomaban principalmente la forma de números (Garcilaso 1970 [1609]: 330).[7]

6 Con respecto a los *khipus*, Bernabé Cobo sostuvo que: "no todos los indios estaban en condiciones de comprender los *quipos*; únicamente aquellos dedicados a esta tarea podían hacerlo; y quienes no los estudiaban no lograban entenderlos. Incluso entre los mismos *quipo camayos*, uno no podía comprender los registros y las formas de registro de otros. Cada uno entendía los *quipos* que hacía y lo que los otros le decían. Hubo *quipos* distintos para distintos tipos de cosas, tales como el pago del tributo, tierras, ceremonias y todo tipo de cosas referidas a la paz y la guerra. Y los *quipo camayos* tradicionalmente pasaban su conocimiento a quienes entraban a sus filas de una generación a otra" (1983 [1653]: 254).

7 Garcilaso de la Vega dijo lo siguiente sobre la naturaleza de las unidades de registro de los *khipus*: "puede decirse que registraban en sus nudos todo lo que podía contarse, incluso batallas y peleas, todas las embajadas enviadas al Inca y todos los discursos y argumentos que el rey daba. Pero la finalidad de las embajadas o el contenido de los discursos, o toda otra cosa descriptiva no podía anotarse en los nudos, por

A partir de estas caracterizaciones coloniales, con los años se ha desarrollado la idea de que el *khipu* constituía un sistema de registro mnemotécnico; esto es, las unidades de información ingresadas en ellos no eran sino "pistas" en base a las cuales los funcionarios que los llevaban construían —de memoria— relaciones narrativas de historias, mitos y así sucesivamente. Esta noción no sólo ha ingresado a la bibliografía andinista (por ejemplo, Rappaport 1994; Rowe 1946: 325-326), sino que incluso se ha abierto camino a la discusión general y comparativa de los tipos de alfabetismo, en donde se caracteriza a los *khipus* casi como un ejemplo paradigmático de "conservación-de-registros-sin-escritura" (véase Crump 1990; Goody 1977).

Como argumenté en otro lugar (Urton 1994 y s.f.), me parece que probablemente hubo un grado mucho más alto de conocimiento compartido detrás de las unidades de registro de los *khipus*, y sus valores interpretativos, de lo que sugieren la mayoría de las fuentes coloniales hispanas, o de lo que los investigadores modernos han asumido. En otras palabras, me parece que la información ingresada en ellos constituía algo mucho más cercano a las unidades registradas en un sistema de escritura de lo que hasta ahora se ha asumido (esta interpretación más amplia es compartida, en cierta medida, por Ascher y Ascher 1969: 533, 1981: 78; y Pärssinen 1992: 26-51). Sin embargo, también deseo subrayar que ya sea que estemos hablando de un único sistema con el cual registrar información tanto cuantitativa como narrativa, o de dos sistemas distintos (uno para los datos cuantitativos, otro para los narrativos), el control y manipulación de por lo menos las versiones más grandes y complejas de estos artefactos probablemente estuvieron limitados a un número relativamente pequeño de funcionarios burocráticos del imperio (pero véase *infra*). Si bien el *khipu* es de gran interés comparativo en términos de su probable uso como instrumento de escritura, este no es el momento (y las piezas tampoco están todas en su lugar) para emprender un análisis de ese aspecto del sistema de registro inca. Más bien me concentraré aquí en cómo se ingresaban números en ellos, y qué podemos aprender acerca de este probable significado de los mismos y las operaciones aritméticas en las sociedades andinas prehispánicas.

Con lo que aprendemos de los *khipus* en la documentación y las crónicas hispanas, está claro que los incas usaron este artefacto para registrar información censal, incluyendo datos sobre población, producción agrícola y animales de los

constar de una continua prosa hablada o escrita, que no puede expresarse mediante nudos, pues estos dan en el número pero no la palabra. Para suplir esto usaban señales que indicaban acontecimientos históricos o eventos o la existencia de toda embajada, discurso o argumento en paz o en guerra. Tales discursos eran preservados por los *quipucamayus* de memoria en forma resumida de unas cuantas palabras: se las memorizaba y enseñaba por tradición a sus sucesores y descendientes, de padre a hijo" (1970 [1609]: 331-332).

rebaños, tasas tributarias (como el número de días debidos al estado en servicios laborales)[8] y el monto y tipo de productos almacenados en los depósitos estatales, así como información calendárica referente a la programación de las actividades agrícolas y ganaderas, y la celebración de fiestas por todo el imperio (véase Ascher y Ascher 1969, 1981; Espinoza Soriano 1971-1972; Murra 1975, 1982, 1987; Pärssinen 1992; Radicati di Primeglio 1979; y Zuidema 1989). Los *khipukamayuqs* ("fabricantes / guardianes de nudos"), funcionarios que reunían estos diversos tipos de información, estaban organizados en forma jerárquica. La información recogida de grupos más pequeños y locales era pasada a través de niveles cada vez más altos e inclusivos de la burocracia estatal, desde supervisores de 10 unidades domésticas a los de 50, 100, 500, 1.000 y más, hasta los señores de 40.000 familias. Esta información era reunida y evaluada para fines tales como la tasación y la (re)asignación del tributo, la redistribución de recursos en épocas malas (como cuando las cosechas no bastaban para cubrir las necesidades locales), sostener al ejército y coordinar las actividades económicas y ceremoniales.

Para explicar cómo era que esta información se registraba y organizaba en los *khipus*, debemos decir algo sobre cómo se construían estos artefactos. Están conformados por una cuerda relativamente gruesa (ca. 0.5-1 cm), hecha de hebras hiladas y torcidas, denominada cuerda primaria. A ella se añadía un número variable de cordeles colgantes, así llamados porque cuelgan directamente de la cuerda primaria cuando ésta es sostenida y estirada. Algunos *khipus* tienen cuerdas superiores; ellas están fijadas a la cuerda primaria en el lado opuesto a (o a 180° de) las cuerdas colgantes. Tanto estas últimas como las superiores pueden tener cuerdas adicionales, a las cuales se conoce como cuerdas subsidiarias. Ellas a su vez pueden también tener subsidiarias, las cuales igualmente pueden tenerlas, y así sucesivamente.

La clasificación de la información en los *khipus* quedaba indicada por una serie de rasgos simbólicos y estructurales, producidos por variantes en la construcción, sobre todo de las cuerdas. Entre ellas tenemos variantes en la dirección del hilado, la torsión y el atado de los nudos en los hilos (véase Urton 1994), así como diferencias en el color y la ubicación, o agrupamiento, de cuerdas y nudos (véase Ascher y Ascher 1969, 1981). La información numérica era registrada mediante el atado de nudos en las cuerdas en haces, que representaban unidades de valor sucesivamente más alto en un sistema de notación de lugar de base 10. Las unidades lo estaban más lejos del punto de anclaje de las cuerdas con el cordel primario; las unidades del 2 al

8 Para los proyectos estatales, los incas exigían un tributo en forma de trabajo de los pueblos que les estaban sujetos (véase Murra 1982, 1987).

9 eran registradas más arriba; seguían las decenas, las centenas y los millares, hasta 10,000 (véase Locke 1923; Radicati di Primeglio 1979; Ascher y Ascher 1981; Mendizábal Losack 1989: 50-54). Además de las diferencias de su ubicación en las cuerdas, se hacían tres tipos distintos de nudos para indicar las diferentes clases de valores numéricos de los *khipus*. Para indicar unidades se hacían nudos en forma de ocho; unos nudos largos (esto es, atados con el número apropiado de vueltas del hilo dentro del cuerpo del nudo) representaban las unidades del 2 al 9; y los nudos simples eran para las unidades decimales completas (decenas, centenas, millares y decenas de millares). La ausencia de un nudo en un lugar de notación del cordel representaba el cero.

Lo más importante a señalar con respecto a los valores cuantitativos registrados en los *khipus* es que seguían un sistema decimal de notación de lugar. En lo que respecta a la pregunta de *por qué* razón el principio decimal tenía tal omnipresencia en las prácticas numéricas incaicas / quechuas, y cuáles eran sus bases lógicas y semánticas, son preguntas que intentaré responder en mis conclusiones (capítulo 7). Por el momento seguiré explorando algunas de las consecuencias prácticas de la aplicación del principio decimal en la organización social, política, económica y ritual de los incas.

Aunque la información anotada en los *khipus* siguiendo los distintos métodos arriba presentados constituía un cuerpo especial de conocimientos técnicos manipulados por los especialistas *khipukamayuqs*, con todo, las técnicas mismas de registro (el hilado, torcido, teñido y anudado de las cuerdas) eran habilidades bastante comunes y ampliamente conocidas entre los hilanderos y tejedores de las comunidades de todo el Ande. De este modo había un continuum de capacidades en el imperio inca, en términos de la manipulación de los materiales y las técnicas usados en la producción de los *khipus*, desde los tejedores que usaban muchas de ellas en forma cotidiana para producir textiles, a los *khipukamayuqs* que utilizaban esas mismas técnicas para registrar información estadística y narrativa. Por lo tanto, el problema de determinar la naturaleza y el grado de las culturas letrada y numérica en los tardíos Andes prehispánicos es considerablemente más complicado y desafiante que, por ejemplo, en la Europa de este mismo momento (esto es, en el periodo que va del tardío siglo XV al temprano XVI). En la tradición europea, las personas que no podían leer o escribir no pasaban (hasta donde sé) la mayor parte del tiempo produciendo objetos útiles con las herramientas y símbolos —plumas, papel, cartas y signos numéricos— usados por lo demás para leer y escribir.

La investigación emprendida por los Aschers sobre los *khipus* constituye el cuerpo más sistemático con el que contamos, acerca de la naturaleza del conocimiento

numérico y las prácticas matemáticas entre los incas (Ascher y Ascher 1981; véase también Radicati di Primeglio 1979). Sin embargo, si bien las investigaciones de los Aschers nos han dado una muy buena comprensión general de los tipos de cálculos aritméticos y matemáticos que deben haber sido efectuados por los *khipukamayuqs*, lo que no podemos derivar de estas observaciones es un sentido de cuándo y bajo qué condiciones se podrían haber realizado las operaciones aritméticas usadas en cualquiera de estos tipos de cálculos. La pregunta a la cual me encamino aquí es si hubo, o no, algo así como una filosofía de la "aritmética de la rectificación" entre los pueblos andinos de la época prehispánica. En la siguiente sección discutiré varios ejemplos que sugieren que una filosofía tal en realidad sí existió, en las ideas referidas a los números en el imperio inca y su manipulación.

Las operaciones aritméticas y la filosofía prehispánicas vistas a través de las fuentes coloniales

En esta sección presentaré tres estudios de caso que, juntos, dan un fuerte respaldo a la existencia de algo semejante a una aritmética de la rectificación en el mundo andino prehispánico, que informaba la cultura numérica y las prácticas aritméticas. Estos ejemplos asimismo brindan el contexto en donde evaluar la segunda fuente principal de información (la primera son los *khipus*) con la cual contamos para intentar comprender la experiencia de los números y la matemática entre las poblaciones andinas prehispánicas. Ella comprende la información contenida en las crónicas, la documentación administrativa y los diccionarios (sobre todo los de quechua y aimara) coloniales españoles.

Como telón de fondo a los tres estudios de caso a ser discutidos luego, deseo identificar ciertos rasgos de las estructuras sociopolíticas y las organizaciones territoriales y administrativas, que al parecer fueron comunes por todo el Ande en el tardío periodo prehispánico. Nuestras fuentes nos dicen que las estructuras y formas primarias de organización se basaron en dos conjuntos de principios, integrados pero ideológicamente distintos. Uno se basó en el dualismo y los desarrollos respectivos (como la cuatripartición); el otro en un principio decimal. En lo que respecta al primero, las personas o grupos que representaban una "parcialidad superior" —denominada *hanansaya* en quechua— eran opuestos consistentemente a otros que conformaban una "parcialidad inferior", *hurinsaya*. Aunque su oposición era por lo general expresada en términos de complementariedad, estas divisiones duales también estaban explícitamente construidas en torno a relaciones jerárquicas y asimétricas. Sin embargo, en la medida en que las parcialidades interactuaban entre sí en base a una ideología de

la complementariedad, esas interacciones eran perfectamente idóneas para un cálculo de relaciones —como en la redistribución de recursos, obligaciones, etc.— según una aritmética de la rectificación; esto es, en caso de que la complementariedad y el equilibrio entre las parcialidades estuviese amenazado, podía restaurársele gracias a la aplicación de "procedimientos correctivos" (esto es, la forma apropiada de *yapa*).

Aquí estamos describiendo esencialmente el principio andino bien atestiguado del *ayni*. Este término, cuya mejor glosa es tal vez "reciprocidad", se refiere al toma y daca balanceado en el tiempo de las relaciones entre personas, entre grupos sociopolíticos (como los *ayllus*), y entre los grupos locales y el estado (por lo menos en tiempos incaicos). Hasta hoy, estas relaciones siguen jugando un papel importante en todo el Ande, en ciertos contextos, como en los intercambios laborales en las comunidades (Mayer 1974; Isbell 1985). El principio del *ayni* es en general consistente con los principios del equilibrio y el balance que subyacen a la aritmética y la matemática de la rectitud, tal como se la describiera en el capítulo 5. Sin embargo, como ya señalé, los principios organizativos y los valores ideológicos que subyacen a las agrupaciones en parcialidades también se caracterizaron por la asimetría y las relaciones jerárquicas. Por ejemplo, era común que una parcialidad tuviera precedencia sobre la otra, social y políticamente, en entornos tanto rituales como ceremoniales. De este modo, nuestro examen de la aritmética de la rectificación necesitará dar cuenta no sólo de las cualidades de la complementariedad y el equilibrio en las relaciones entre parcialidades, sino también las de la jerarquía y la desigualdad.

Además del dualismo, la organización decimal también fue un principio importante para reclutar y organizar los grupos sociales, políticos, económicos y otros del imperio inca (Wedin 1965). Por ejemplo, en la organización de la población provincial de todo el imperio, la predisposición incaica era agrupar familias en unidades decimales estandarizadas. Por ejemplo, esto se ve en los documentos coloniales, en especial los de los Andes nor-centrales y del sur, en los nombres usados para diversos niveles de agrupaciones sociopolíticas como *chunka* (10), *pachaka* (100) y *waranqa* (1.000; véase, por ejemplo, Rostworowski y Remy 1992). Aquí es importante señalar que el sistema incaico del tributo tomaba la forma de demandas laborales impuestas a las poblaciones locales, no a personas. Además, los incas no exigían el pago de bienes o dinero de sus súbditos (lo que sí sucedió en el sistema tributario español). Por ejemplo, el Inca podía requerir que un grupo de cien tributarios entregara veinte personas para que trabajaran diez días cada año, en el mantenimiento de un camino. Dependía del grupo en cuestión decidir colectivamente cómo cumplir mejor con su asignación laboral. Sin embargo, normalmente se tomaban estas decisiones bajo la dirección del *kuraka*, la autoridad suprema del grupo. Una provincia ideal del imperio

estaba conformada por un *huno* (10.000 tributarios) o un múltiplo suyo; en los *hunos* se establecieron sub-unidades de 1.000 (*waranqa*) y 100 (*pachaka*) unidades de servicio laboral para que trabajaran para el estado. En ciertos casos —como la provincia de Chupacho, donde la población estaba compuesta por cuatro *waranqas* (o 4.000 tributarios)—, fue igualmente común establecer cierto porcentaje de una *waranqa* —como uno por ciento, o cuarenta tributarios— como el tamaño estándar para la asignación de los grupos que desempeñaban servicios laborales (Julien 1988; véase también la discusión de la uniformidad y la equidad, *infra*).

Por último, debemos tener en cuenta el rango general de magnitudes de las unidades numéricas registradas en los *khipus*, que representaban el número de unidades domésticas realmente obligadas a trabajar en cumplimiento de las obligaciones tributarias. El pequeño número de testimonios explícitos con los que contamos sobre estos valores en tiempos prehispánicos nos ha llegado a través de documentos coloniales producidos cuando los notarios españoles registraron el testimonio de *khipukamayuqs* que "leyeron" el tributo debido a los incas en sus *khipus*.[9] Para generalizar, lo que encontramos en estos documentos es que las unidades tributarias —el número de trabajadores asignados para que realizaran diversas tareas— tomaban *abrumadoramente* la forma de unidades decimales completas, como diez, veinte, cincuenta o cien trabajadores (véase *infra*). De hecho, sostengo que en tiempos prehispánicos, la organización de los trabajadores mediante o en *unidades decimales completas* fue un rasgo fundamental de la "experiencia de los números" entre la población nativa de las comunidades locales de todo el Ande. Un énfasis tal es también evidente en la información sobre las clases de edad incaicas, organizadas en múltiplos de cinco y/o diez (Rowe 1958; Zuidema 1964: 211-218). Posteriormente veremos cuán radicalmente cambió esta experiencia con la conquista española y la imposición de un nuevo sistema tributario con su propia y marcadamente distinta lógica de los números.

Alcanzando la rectitud mediante la uniformidad y la equidad

El primer estudio de caso a resumir, que nos brinda un vistazo de la lógica y la experiencia prehispánica de los números, proviene de una brillante y perceptiva reconstrucción histórica, concentrada en la pregunta de "cómo funcionaba la adminis-

9 Para ejemplos publicados de transcripciones hispanas de las cuentas de los *khipus*, véase Murra 1975, 1982, 1987; Pärssinen 1992; y Espinoza Soriano 1971-72. He examinado los materiales de estas y otras transcripciones en Urton s.f.

tración decimal incaica"; ella apareció en un artículo del mismo título (en inglés) de Catherine Julien (1988). Su estudio comprende un análisis de los principios lógicos que guiaban la administración decimal incaica, tal como se la ha reconstruido en base a las relaciones de los *khipus* de la tardía época prehispánica a la temprana colonia, que contienen censos y tasas del tributo.

Los argumentos de Julien giran en torno a cómo se tasaba y asignaba (o distribuía) el tributo inca en una población dada. Ella señala que el proceso comenzaba con un censo de la población dentro de la región en cuestión. Luego se fijaba una tasa, la que constituía una asignación laboral vigente que cubría a todas las unidades domésticas sujetas dentro de la población. Por último, cierto número de familias era entonces asignado para que efectuaran un servicio laboral particular. Julien señala que el gobierno central del Cuzco, representado por sus guardianes de los registros (los *khipukamayuqs*), se involucraba en este proceso en tres momentos distintos: (a) cuando la población era organizada en unidades contables, *o* cuando se requerían ajustes en esas unidades; (b) cuando se llevaba a cabo la tasación del servicio laboral; y (c) cuando se hacía la asignación misma del tributo (Julien 1988: 266-267). Lo particularmente notable de este proceso es la estandarización de los procedimientos seguidos para la tasación y la uniformidad de las dimensiones de los grupos asignados a distintos servicios laborales.

Julien sostiene que una característica fundamental que subyacía a la estandarización y uniformidad del sistema tributario fue el establecimiento de una relación entre la cuenta real de la población de un grupo tributario dado, y luego el cálculo o abstracción de un total *decimal* ideal de dicha cifra. A partir de ello, los incas entonces *tasaban* el tributo sobre la base de porcentajes de este total de dicha cifra, tomando en cuenta al mismo tiempo la diferencia entre el ideal y la cuenta poblacional real para la *asignación* de las labores tributarias. Por ejemplo, en su estudio de las cuentas de los *khipus* transcritas en 1549, detallando las obligaciones laborales tasadas y asignadas a las 4.108 familias de los chupacho (Huánuco, en los Andes nor-centrales) por los incas, Julien encontró que las asignaciones representaban abrumadoramente un porcentaje de la población decimal ideal total de cuatro mil. Los porcentaje caían dentro del rango del uno por ciento (o cuarenta familias) a 12,5 por ciento (o quinientas unidades domésticas; véase el cuadro 6.1). Un exceso de 108 familias (esto es, 4.108 – 4.000 = 108) le quedó a los administradores incas, luego de establecer numerosas agrupaciones laborales en base a los diversos porcentajes de la tasación ideal. De este sobrante se extrajo una unidad regular "ideal" de uno por ciento (cuarenta familias), dejando otras 68 para algún tipo de asignación laboral. Como vemos en el cuadro 6.1, a este agrupamiento *no decimal* —el *único* grupo tal

Cuadro 6.1
Prestaciones laborales de los chupachos

Tarea	Total	Porcentaje de 4.000
Mineros de oro	120	3,0
Mineros de plata	60	1,50
Alarifes en el Cuzco	400	10,00
Cultivadores en el Cuzco	400	10,00
Yanaconas de Huayna Cápac	150	3,75
Guardia del cuerpo de Topa Inca	150	3,75
Guardias (*yanaconas*) de las armas de Topa Inca	10	0,25
Guarnición de Chachapoyas	200	5,00
Guarnición de Quito	200	5,00
Guarnición del cuerpo de Huayna Cápac	20	0,50
Artesanos que trabajaban con plumas	120	3,0
Recolectores de miel	60	1,50
Tejedores de cumpi (tapiz)	400	10,00
Fabricantes de tintes	40	1,00
Pastores de los rebaños del Inca	240	6,0
Guardias de los campos	40	1,00
Cultivadores de ají	40	1,00
Mineros de sal (variable)	60/ 50/ 40	1,50/ 1,25/ 1,0
Cultivadores de coca	60	1,50
Cazadores para la real cacería	40	1,00
Fabricantes de suelas	40	1,00
Carpinteros	40	1,00
Alfareros	40	1,00
Guardias del tambo de Huánuco*	68	1,70
Porteadores de cargas entre los tambos locales	80	2,00
Guardias para las mujeres del Inca	40	1,00
Soldados y porteadores	500	12,50
Cultivadores de las tierras del Inca	500	12,50
Total	4.108	112,70

* La prestación laboral no decimal
Fuente: según Julien 1988 (cuadro 4)

registrado en el *khipu* chupacho— se le asignó la tarea de vigilar el tambo de Huánuco (Julien 1988: 265).

Además de subrayar la importancia de la estandarización y la uniformidad de las unidades laborales para la tasación y asignación del tributo, Julien señala que detrás de estos valores yacía una doctrina de la *equidad*. Ella la caracteriza como sigue:

> Cuando la tasación se aplicaba al total decimal ideal de familias, el resultado era la equidad entre las provincias. Cuando la distribución se aplicaba al total real de familias, el resultado era la equidad dentro de la provincia. [...] Los incrementos o disminuciones causados por los cambios en la tasa de nacimientos podrían haber sido incluidos por el sistema a lo largo del tiempo, porque aquellas personas no formaban parte de la clase sujeta a la asignación laboral vigente hasta que hubiesen formado su propia familia. El sistema pareciera haberse diseñado para que funcionara óptimamente bajo condiciones de un crecimiento poblacional nulo o creciente. [...] Se buscaba que el sistema fuera autoregulador, y la tasación y los ajustes se efectuaban desde arriba y desde afuera, por funcionarios [esto es, los *khipukamayuqs*] de la administración central que aparecían en ocasiones (Julien 1988: 270).

De este modo, tal como lo reconstruye Julien, la administración decimal incaica estuvo fundada en los valores y principios de la *estandarización*, la *uniformidad* y la *equidad*. Con el tiempo se hacían correcciones para tomar en cuenta y acomodar la variación en la población que podía amenazar estos principios. En suma, a partir del estudio de Julien está claro que, primero, lo que se representaba en términos técnicos en el sistema tributario inca era una estrategia para alcanzar la igualdad y el equilibrio en la distribución de servicios al estado, basada en un principio de organización *decimal*; segundo, lo que habría sido necesario para la pervivencia de un sistema organizativo tal en el largo plazo, era algo sumamente parecido a los procedimientos y procesos (para no mencionar la filosofía) de la "aritmética y matemática de la rectificación", discutida en el capítulo 5. Unos cambios significativos en la población o en las demandas laborales de parte del estado habrían requerido la implementación de técnicas de ajuste y acomodación, a fin de conservar la equidad en la relación entre una población y los servicios laborales que le habían sido tasados. Estas técnicas habrían sido consistentes con los procedimientos de ajuste que hoy se conocen colectivamente como *yapa*: esto es: suma, resta, multiplicación y división.

Visto bajo esta luz, podemos encontrar aquí unas pistas, leves y hasta ahora no reconocidas, de cómo interpretar los números y agrupaciones, o patrones numéricos, registrados en los *khipus* incaicos. Por ejemplo, algunos de ellos podrían ser un registro de estados de desequilibrio o falta de armonía (como en el caso de la distribución de recursos, la asignación del tributo, etc.); en tales casos habrían servido como la "materia prima" para la aplicación de procedimientos de rectificación. Otros *khipus* podrían ser versiones idealizadas, o modelos, del estado deseado de las cosas "post-rectificación" (esto es, la armonía, el balance y el equilibrio).

Sin embargo y como veremos en el siguiente ejemplo, la estandarización, uniformización y equidad no fueron los únicos valores que rigieron los procesos de rectificación en el mundo inca. El caso que ahora veremos concierne a la organización del calendario ritual incaico.

Alcanzando la rectitud sin estandarización y mediante la jerarquía

En una serie de estudios iniciados en 1977, Zuidema ha buscado desarrollar una interpretación del sistema calendárico inca, en particular en lo que respecta a la reglamentación y coordinación de las relaciones sociales y políticas en el valle del Cuzco, así como de las actividades económicas y rituales (Zuidema 1977, 1982; véase también Aveni 1980: 298-306). Si bien no pienso resumir detalladamente los hallazgos hechos por Zuidema, sí deseo indicar ciertos aspectos de su reconstrucción que nos permiten entrever un conjunto de principios de rectificación, que fueron decididamente distintos de los de la "estandarización" y la "equidad", que regían la administración decimal incaica y la asignación del tributo por todo el imperio.

El calendario anual incaico se basó en varios ciclos astronómicos distintos. Entre ellos tenemos: el año solar (365¼ días); los dos periodos entre los sucesivos pasos del sol por el cenit, que (en la latitud del Cuzco de ca. -13°30' sur) producía "medios años" de 258 y 107 días; el ciclo lunar sinódico (29,5 días); el ciclo sideral lunar (27,3 días); y múltiplos de estas diversas periodicidades. Estos ciclos y periodos fueron combinados y recombinados en diversas formas con respecto a una variedad de intereses que los incas tenían en la organización del tiempo y las actividades públicas, en la ciudad y en todo el imperio. Aún más importante, el calendario de base astronómica estaba coordinado con otro calendario —éste para la reglamentación de las actividades rituales—, conformado por un periodo activo de 328 días. Los pasos sucesivos del calendario ritual de 328 días estaban separados el uno del otro, y se correlacionaban con el calendario solar mediante un periodo "liminal" que coincidía con la desaparición de las Pléyades del cielo nocturno, por un periodo de unas 327

noches (328 + 37 = 365; Zuidema 1977). Estos ajustes calendáricos, claro está, habrían sido áreas primarias para la aplicación de los procedimientos de rectificación.

Ahora bien, con la finalidad de asignar la responsabilidad de rendir culto y homenaje a los diversos santuarios dentro del valle, el calendario ritual de 328 días fue subdividido entre el pueblo de la ciudad del Cuzco. El número de días asignados a los distintos grupos variaba, de modo que los periodos resultantes tenían un número desigual de días (por ejemplo, había unidades de entre dos y diez días; de treinta o 31 días; 41 o 42; sesenta o 61; o de 178 días; véase Zuidema 1977, 1990). Esta información se llevaba en un *khipu*. Hasta donde sabemos, el que guardaba este sistema de lugares sagrados y celebraciones rituales del Cuzco (conocido en la bibliografía como el "sistema de *ceques*"; véase Zuidema 1964) no ha sobrevivido, aunque en la crónica de Bernabé Cobo (1990) sí contamos con lo que pareciera ser una transcripción hispana de la información guardada en ese *khipu*. Zuidema (1989) sostiene que uno de estos artefactos recuperado en la región de la costa sur peruana, en Ica, es el registro de un calendario ritual similar, usado por la población incaica de la zona.

Para mis fines, el punto a subrayar sobre el sistema de *ceques* es que *no* había una estandarización o uniformidad estricta de las unidades temporales asignadas a los grupos de distinto tamaño (o incluso de igual dimensión). La longitud de los periodos, así como su respectiva ubicación en el calendario ritual, se determinaba más bien en base a diversos factores, que iban desde observaciones astronómicas que podrían haberse hecho desde y hacia distintas partes de la ciudad o del valle; periodicidades que interesaban a los incas en ciertos momentos del año; el *status* diferencial de los grupos en la organización sociopolítica de la ciudad y el imperio; y las características mítico / históricas de grupos particulares, que presumiblemente hacían que fueran *ideológicamente* más aptos para asumir actividades rituales o ceremoniales en un momento del año que en otro. En otras palabras, lo que estaba en juego en la organización ritual y calendárica de la capital incaica era un conjunto de cálculos que buscaban establecer y conservar relaciones "correctas" o apropiadas en el contexto de unas desiguales —o por lo menos no uniformes— divisiones temporales, relaciones jerárquicas sociales y políticas, y las peculiaridades de la identidad grupal basada en asociaciones míticas e históricas singulares.

En suma, los cálculos que organizaban el calendario inca constituían una matemática de la rectificación al conservar el *status quo*; sin embargo, en este caso la "rectificación" se fundaba en valores y principios (tales como la jerarquía, la contingencia histórica y la ausencia de uniformidad) sumamente distintos de los de la estandarización, la uniformidad y la equidad, usados en la organización de la administración decimal en las provincias. Lo que queda claro con este ejemplo es

que, para captar tanto las dimensiones como la naturaleza de lo que sostengo era una generalizada matemática "andina" de la rectificación, debemos reconocer que los valores que pedían y dirigían este proceso podían variar significativamente de un caso al otro. Esto es, comprender la importancia teórica e ideológica más amplia que la rectificación tenía para los incas requiere que comprendamos los conjuntos particulares de principios y valores considerados *apropiados* para la organización de relaciones entre personas o grupos en cada caso particular. La identificación de "lo que es apropiado" no puede establecerse y reconstruirse hoy en forma mecánica; más bien se la va a encontrar, o descubrir, en el registro de la ideología y cultura incas arraigado en la documentación producida por los españoles (al mismo tiempo que transformada e incluso en muchos casos obliterada): en las crónicas coloniales, los documentos administrativos y los diccionarios.

En suma, si la aritmética y matemática inca / quechua nos parece "lógica" o no al ver sus aplicaciones caso por caso, es algo que depende de si *nosotros* podemos evaluar cada uno de ellos desde la perspectiva de los valores y principios con los cuales podrían haber alcanzado la rectificación en ese entorno. En el siguiente ejemplo encontraremos un caso de rectificación basado en la conservación de un equilibrio entre la equidad, uniformidad, etc., del primer caso discutido antes, y la jerarquía, contingencia histórica, etc. del segundo.

Alcanzando la rectificación mediante el equilibrio de la complementariedad y la jerarquía

El último ejemplo de variantes de los modos prehispánicos de rectificación que discutiré se ha extraído del análisis de la organización política aimara hecho por Tristan Platt (1987), un estudio que tiene como eje un conjunto de ideas y valores bien articulados que giran alrededor del concepto de "dar cuenta". Buena parte de los materiales discutidos por Platt se extrajeron del diccionario aimara-español de Ludovico Bertonio (1984 [1612]), del temprano siglo XVII. Su estudio es particularmente importante para mis intereses, no sólo por tratar directamente con una temática explícitamente aritmética, como es la contabilidad, sino también porque expande el ámbito de nuestro estudio de la aritmética y matemática de la rectificación "andina" prehispánica, que hasta ahora hemos visto sólo desde la perspectiva de los materiales quechuas e incaicos, a los poderosos reinos y confederaciones de los pueblos aimara-hablantes del lago Titicaca y la actual Bolivia. De hecho, Platt sostiene que los principios contables comunes a la organización política aimara se refieren a tradiciones y prácticas vigentes antes de la incorporación de estas formaciones políticas al imperio inca.

Una apreciación de los puntos cruciales del artículo de Platt depende de que comprendamos unos cuantos principios y prácticas fundamentales de la organización de las actividades políticas, económicas y rituales aimaras. A continuación las esbozaré en la forma más sucintamente posible.

En primer lugar, la organización política aimara se caracterizaba por el agrupamiento de las subdivisiones de menor nivel, como las *pachaqas* ("un ciento", o cien familias), en agrupamientos o alianzas más inclusivas, como los *ayllus*, y así sucesivamente hasta el nivel de las dos parcialidades de una confederación. Estas parcialidades, denominadas *alasaya* (que corresponde al quechua *hanansaya*, "parcialidad superior") y *majasaya* (que corresponde al quechua *hurinsaya*, "parcialidad inferior"), estaban relacionadas entre sí tanto jerárquicamente como en términos de una ideología de la equidad, dependiendo de las circunstancias (Platt 1987: 69-71).

El segundo elemento fundamental se refiere a las prácticas contables en los reinos aimaras. Uno de los principales procedimientos de éstos se basaba en un sistema de contrapesos en el "registro" de deudas y crédito. Se hacía esto con el intercambio de piedras, que significaban una u otra de dichas condiciones. Esto es, en cualquier transacción particular, una piedra negra, denominada *cchaara*, significaba una deuda, en tanto que una piedra blanca, conocida como *hank'o* (o *ch'iyara*), significaba el préstamo que estableció la deuda representada por la piedra negra. El emparejamiento de piedras negras y blancas constituía un sistema en el cual deudas y préstamos eran mantenidos en un estado recíproco y balanceado. Sin embargo, la jerarquía también era un principio importante en este sistema contable. Esto es, la persona que tenía una piedra blanca se encontraba en una posición superior con respecto a la que tenía la piedra negra de esa transacción (Platt 1987: 86-87).[10]

Por último, el tercer elemento fundamental concierne a una forma de competencia ritualizada entre personas o grupos que se daba en forma de combates, conocidos como *t'inkus*. Estos eventos, que se realizaban (y continúan siéndolo)[11] en ciertos momentos del año, podían enfrentar a, por ejemplo, un *ayllu* de *alasaya* con otro de *majasaya*. El ideal de un *t'inku* es un intercambio recíproco y equilibrado de golpes entre ambos bandos. En las relaciones políticas aimaras hubo también una forma más devastadora y destructiva de lucha, llamada *ch'axwa* ("guerra cruel"), como posible

10 Véase el examen que Mendizábal Losack (1989: 46-50) hiciera del arreglo de círculos blancos y negros (¿que representan piedras?) en un supuesto "tablero de contar" (*yupana*) incaico, que figura en un dibujo de Guaman Poma de Ayala.

11 Los *t'inkus* todavía se dan con regularidad durante las fiestas de los santos católicos en varias comunidades del norte de Potosí, en Bolivia (véase Platt 1987). En 1993, Colin Gómez documentó una *ch'axwa* en curso en la parte norte del territorio de Tinquipaya, que enfrentaba *ayllus* de este lugar contra algunos *ayllus* sureños de Macha (comunicación personal, 1993).

resultado de la escalada de las tensiones en las relaciones políticas. En ella, cada bando intenta dominar por completo a su oponente: invadir sus tierras, destruir sus cultivos, derribar los mojones y literalmente darles una golpiza o matarles (Platt 1987: 82-85).

Ahora bien, en cada uno de los tres elementos de la organización política aimara arriba esbozados vemos combinados dos conjuntos fundamentalmente distintos de valores y tipos de relaciones. Uno de ellos representa las condiciones y relaciones de la armonía, el balance y el equilibrio: las parcialidades concebidas como iguales, los contrapesos de la piedras blancas y negras, y la competencia equilibrada de los *t'inkus*. El otro conjunto de valores y tipos de relaciones enfatiza la jerarquía, la asimetría y el dominio de una entidad sobre la otra: la superioridad de *alasaya* sobre *majasaya*, la del acreedor sobre el deudor y la escalada de un *t'inku* a una *ch'axwa*. En las formaciones políticas aimaras, las relaciones políticas pacíficas requerían de un esfuerzo continuo por transar para apaciguar las tensiones que ardían justo debajo de la superficie, en proporción directa al grado en el cual, por una razón u otra, la asimetría y la desigualdad se manifestaban en estas diversas formas de interacción. En otras palabras, siempre había la posibilidad de una "ruptura del equilibrio"; de que *alasaya* ejerciera su dominio sobre *majasaya*, de que los acreedores cobraran sus deudas y de que un *t'inku* realmente escalara a una *ch'axwa*. Como señala Platt:

> El ligero desequilibrio entre los dos polos de una oposición simétrica constituye un nexo fundamental en el pensamiento aimara. Esto significa que la *reflexión* política no quedará suspensa en un estado de equilibrio estático, sino más bien que será devuelta a lo que es [...] un flujo continuo de reordenamiento. Podría tal vez decirse que una precondición para la continuidad del ordenamiento social es el proceso constante de suavizar los excesos de una jerarquía, para así alcanzar nuevamente el estado deseado de *mokhsa* ["dulzura, paz, armonía"] (1987: 98-99).

Debe ser evidente la relevancia que el análisis de Platt, sobre la tensión dinámica entre el exceso y la armonía en las instituciones y relaciones políticas aimaras, tiene para los temas que vengo discutiendo. El ideal del balance y el equilibrio en la organización política, económica y ritual aimara es coherente con los *ideales* de una aritmética y matemática andina de la rectificación. Es más, así como esta última tiene como premisa la comprensión de que inevitablemente se darán "rupturas en el equilibrio" y que, por lo tanto, ella debe mantener en buen estado operativo sus estrategias (las diversas formas de *yapa*) con que rectificar los estados emergentes de

la falta de armonía y desequilibrio, del mismo modo, la ideología política aimara era planteada sobre la misma premisa y lo que podemos suponer fueron técnicas similares de adaptación. De este modo sostengo, nuevamente en base a este ejemplo, que en los Andes prehispánicos —por lo menos lo que podemos comprender de ese mundo a través de nuestras fuentes coloniales hispanas—, la aritmética y la matemática no habrían sido concebidas ni tampoco habrían tenido un status distinto del de una serie de otras actividades sociales y culturales. En la medida en que los números eran objeto de manipulaciones aritméticas en distintos entornos andinos precolombinos, tenemos razones para suponer que sus valores y relaciones podrían haberse concebido en términos de los principios y valores particulares, y potencialmente variables, de la aritmética y matemática de la rectificación, identificados en cada uno de los tres estudios aquí resumidos.

Al sintetizar la experiencia de los números de parte de la inmensa mayoría de personas en las comunidades locales de los Andes prehispánicos, sugeriría que esto debe considerarse en dos niveles. El primero, que no he discutido específicamente en este capítulo pero que es fundamentalmente el que fuera representado por los materiales mostrados en los capítulos 2 al 4, comprende el uso cotidiano de numerales cardinales y ordinales para organizar, coordinar y clasificar los objetos, eventos y otros fenómenos separados, pero al mismo tiempo interrelacionados, que conforman el mundo de la producción y la experiencia (tales como el conteo de las hebras al urdir y tejer, o inventariar los recursos con los cuales se cuenta). El segundo nivel de la experiencia de los números en las sociedades prehispánicas se daba en relación a la comunidad local y otras formas organizativas más inclusivas, regionales o estatales. A juzgar por la magra información con que contamos sobre esta relación, que proviene principalmente de transcripciones hispanas de las tasas del tributo incaico contenidas en documentos coloniales, pareciera que, en este caso, la naturaleza de la experiencia de los números estuvo vinculada profundamente con el principio decimal de organización y administración. Esto es, en el estado inca las obligaciones tributarias tomaban la forma de demandas de grupos laborales que eran organizados en unidades decimales completas, o calculados en base a ellas. Así, sostengo que el significado y el sentido de los números que los habitantes de las comunidades locales experimentaban en su interacción con el estado inca, giraban en torno al principio de plenitud e integridad representado por los números pares, las unidades decimales completas (esto es, decenas, centenas, millares) y sus múltiplos. Como luego veremos, estos valores que subyacían a la experiencia comunal pública de los números en los Andes experimentaron un cambio profundo y dramático luego de la conquista española.

Un nuevo mundo numérico

Habiendo pasado no hace mucho por los tumultos intelectuales y emocionales del quinto centenario colombino, los ciudadanos de lo que ha pasado a ser la "comunidad global" —principalmente en virtud a aquel singular evento del cruce europeo del Atlántico en 1492— emprendieron una reevaluación amplia y profunda del significado, intelectual e histórico, del descubrimiento y conquista europea de América. En 1992 tuvieron lugar innumerables conferencias, publicaciones, conmemoraciones y otros eventos de espíritu celebratorio o fúnebre, subrayando la importancia de diversas transformaciones ocurridas en Europa y las Américas después de la conquista y colonización de estas últimas durante los siglos XV y XVI. Es una cosa notable, pero tal vez no del todo sorprendente, señalar que por lo menos hasta donde alcanzan mis propias experiencias y conocimientos de los eventos ocurridos en 1992, no hubo uno solo que se concentrara en el significado que 1492 tuvo para la historia de los números y la matemática.

Sostengo que esta falta de reconocimiento puede explicarse con unas cuantas ideas persistentes y nada críticas sobre la naturaleza de los números y la matemática. En primer lugar y como sostuve en el capítulo 1, en Occidente por lo general se ha pensado que en última instancia no hay sino una aritmética y matemática, y que si bien todo lo que puede afirmarse sobre estas ciencias numéricas en un lenguaje normal puede, tal vez, ser traducido a un sinnúmero de otros idiomas, ello no obsta para que las verdades mismas de la matemática no puedan —no deban, por definición— experimentar un cambio significativo en el proceso de traducción. Bishop expresó esta observación general en un artículo que luego discutiremos con mayor detenimiento:

> Hace unos quince años, el sentido común era que la matemática era un conocimiento libre de todo sesgo cultural. Después de todo, rezaba el argumento popular, dos dos son cuatro, un número negativo por otro número negativo da uno positivo, y todos los triángulos tienen ángulos que suman 180 grados. Éstos son enunciados válidos en todo el mundo. Tienen validez universal. ¿Ciertamente se sigue, por lo tanto, que la matemática debe estar libre de la influencia de toda cultura? (1990: 51).

En segundo lugar podría pensarse que dado que los matemáticos que trabajan en la tradición occidental han llevado el pensamiento matemático a sus más grandes cumbres, realmente no hay nada que su disciplina pueda ganar tomando en cuenta

cualquier sistema numérico y matemático específico no occidental. Debo dejar en manos del lector la evaluación de si el presente trabajo —además del puñado de otros de naturaleza etnográfica, lingüística y filosófica que tocan la teoría de los números y la filosofía aritmética y matemática no occidental (como el estudio del sistema de numeración iqwaye hecho por Mimica), para no mencionar la rica información sobre la aritmética y matemática no occidental presentada en otros lugares (véase, por ejemplo, Ascher 1991; Crump 1990; Joseph 1992; Needham 1959)— le ha dado la más mínima razón para dudar en aceptar plenamente una, o ambas, de las posturas arriba esbozadas.

La tercera explicación que deseo dar para lo que yo, al menos, experimenté en ese entonces como un silencio total con respecto a la relevancia que el encuentro colombino tenía para el estudio de los números y la matemática es en realidad un corolario de la primera razón arriba aducida. Esto es, dado que esta última es considerada —por sus practicantes, al menos— como una disciplina preocupada por las verdades universales, no culturales y no (o pre)lingüísticas, en realidad no hay forma alguna de pensar que los valores numéricos y sistemas matemáticos occidentales puedan haber tenido otro papel en los eventos y procesos de la conquista y colonización europea de América que uno a lo más secundario o "instrumental" (como en el registro de censos o el cálculo del tributo).

Quiero dejar en claro que estoy en total desacuerdo con esta última posición. Como luego mostraré, hay un corpus considerable de evidencias y una clara línea de razonamiento —esta última no depende de la hipérbole del "multiculturalismo", ni tampoco me parece que está basada en un equivocado análisis histórico— con la cual es posible argumentar que buena parte de lo inicialmente impuesto en las Américas, y que posteriormente fue arraigándose como elementos de la práctica cotidiana de la administración colonial, iba montado sobre una nueva política aritmética que daba coherencia y autoridad a la empresa colonial hispana. Los elementos más obvios y activos de la aritmética política del colonialismo —en el sentido de que ellos configuraron en forma más directa una nueva experiencia de los números en el mundo andino posterior a la conquista— fueron: primero, (la profusión de) signos numéricos escritos; segundo, un nuevo conjunto de valores que yacía detrás de la concepción de los números y la manipulación de los mismos en las operaciones aritméticas y matemáticas. Como veremos, los valores aludidos en este último caso fueron bastante distintos de aquellos que subyacían a la aritmética y la matemática de la rectificación, discutida previamente.

Antes de volver a la discusión de los temas iniciada previamente, deseo señalar que el argumento esencial aquí presentado coincide, en general, con el que fuera

postulado (aunque sin contar con el respaldo de un estudio de caso histórico o etnográfico) por Alan Bishop, en un artículo titulado "Western Mathematics: The Secret Weapon of Cultural Imperialism" (1990). Bishop sostiene que la matemática occidental tuvo un papel clave en el establecimiento de los valores culturales y las técnicas disciplinarias occidentales en los regímenes coloniales por todo el mundo. Esta influencia es particularmente notable en, por ejemplo, áreas tales como el comercio, la administración gubernamental y la educación (Bishop 1990: 53-56). Pero más allá de su papel crucial ayudando a establecer y preservar instituciones y prácticas particulares del colonialismo y el capitalismo de estado occidentales, y su reproducción, la matemática occidental influyó en las culturas no occidentales a un nivel ontológico más profundo, al inculcar valores y principios filosóficos particulares que a menudo se hallaban fundamentalmente contrapuestos con los valores "tradicionales" con los cuales los europeos entraron en contacto en comunidades locales alrededor del mundo, desde el siglo XV al XIX. Sobre la naturaleza y fortaleza de estos valores, Bishop concluye lo siguiente:

> En total, entonces, estos valores vienen a ser una fuerza cultural matemático-tecnológica, que es en realidad lo que los poderes imperialistas por lo general representaban. Con su claro racionalismo y fría lógica, su precisión, sus llamados hechos "objetivos" (aparentemente libres de sesgos culturales y de valores), su falta de debilidades humanas, su poder para predecir y controlar, su estímulo a los desafíos y cuestionamientos y su empuje hacia conocimientos aún más seguros, la matemática realmente era una poderosa arma. Su *status* fue considerado indiscutible al aliarse con el uso de la tecnología, el desarrollo de la industria y el comercio a través de aplicaciones científicas, y la utilidad cada vez mayor de productos comerciales tangibles (1990: 59).

Luego veremos que a lo largo del siglo XVI muchos de los factores en la asociación entre la matemática y el colonialismo que Bishop cita tuvieron un papel en el encuentro de los europeos con los pueblos nativos de los Andes.

La transformación de los números en los Andes coloniales

Luego de la conquista inicial de los Andes, comenzada en 1532, los españoles pusieron en marcha el proceso de imponer una serie de instituciones y políticas con las cuales manejar las relaciones con los pueblos nativos andinos, y utilizar su trabajo

y riquezas con mayor efectividad (véase Rowe 1957: 159-161; Andrien 1991: 121-124). La encomienda fue una de las principales instituciones usadas para implantar un control efectivo en los Andes coloniales y extraer un excedente (en bienes y trabajo) de la población nativa. Ella era una merced que el rey de España concedía a una persona, haciéndola responsable por un grupo particular de indios y otorgándole derechos sobre ellos. Esta institución tenía precedentes en las maquinaciones políticas de la reconquista de la península ibérica (Phillips y Phillips 1991: 20). Aunque los encomenderos (las personas que recibían encomiendas) no tenían derecho a la tierra en virtud a esas mercedes, según los términos de las mismas sí tenían un control efectivo total, tanto sobre la capacidad productiva (o trabajo) como sobre la producción de los nativos que les habían sido asignados. La capacidad de cualquier encomendero particular para explotar el trabajo de "sus" indios y extraerles riquezas dependía de que forjara una alianza con los *kurakas*, las autoridades nativas. Por ejemplo, éstos eran cruciales para cubrir las demandas de tributo que el encomendero hacía, principalmente en forma de pedidos de mano de obra y productos. Los *kurakas* hacían esto apelando tanto a su posición tradicional (prehispánica) de autoridad dentro de los sistemas sociopolíticos de organización intra-comunal (usualmente) basados en los *ayllus*, como mediante la utilización de estrategias y relaciones tradicionales de intercambio recíproco entre ellos y los integrantes de los *ayllus* a los cuales representaban (Spalding 1984: 126-128; Stern 1982: 40-43). Los rasgos específicos de cada alianza de encomendero / *kuraka* produjeron una multitud de distintas relaciones de explotación, lo cual tuvo como resultado un mosaico de distintos tipos y niveles de arreglos tributarios, en las aproximadamente quinientas encomiendas existentes en la audiencia de Lima durante las tres primeras décadas posteriores a la conquista (Spalding 1984: 124-125). A continuación veremos un ejemplo de uno de estos arreglos.

A finales de la década de 1550 y comienzos de la de 1560, los *khipukamayuqs* al servicio de los *kurakas* de los huancas del valle de Jauja, en los Andes peruanos surcentrales, hicieron una relación del tributo que habían dado cada año a Francisco Pizarro, su encomendero (Espinoza Soriano 1971-1972; Murra 1982). El cuadro 6.2 contiene una muestra representativa de los artículos listados en la relación que el *kuraka* Jerónimo Guacrapáucar hiciera, en 1558, de lo que su pueblo había entregado a Pizarro, o les había sido "rancheado" (robado).[12]

12 Para una discusión más detallada del contexto en el cual se preparó la transcripción del *khipu*, véase Espinoza Soriano 1971-1972, y Murra 1975, 1982.

Cuadro 6.2
Artículos seleccionados del tributo entregado a Pizarro en Jauja*

a) dimos [a Pizarro] 149 fanegas de maíz
b) dimos al Capitán Soto por orden del Marqués [esto es, Pizarro] 37 indios y 45 indias
c) dimos 238 fanegas de quinua
d) dimos 2386 fanegas de papas
e) dimos 2983 ollas y vasos
f) dimos 209 pares de sandalias
g) dimos 2386 perdices
h) dimos 3862 libras de pescado
i) dimos cuando el Marqués partió al Cuzco le dimos 837 indios como cargadores, y 102 de ellos se perdieron...

* Citado en Pärssinen 1992: 34-36.

La lista del cuadro 6.2 refleja, de numerosas formas, los cambios significativos ocurridos en el sistema tributario desde los tiempos incaicos. Algunos de ellos han sido comentados *in extenso* en otros lugares, como el desplazamiento de un tributo basado en el trabajo a demandas de dinero, bienes y mano de obra (véase Murra 1975, 1987; Pärssinen 1992). Asimismo deseo señalar que al recibir los bienes del tributo entregados en especie (como varios de los artículos enumerados en el cuadro 6.2), los encomenderos solían venderlos en el mercado. Ésta era una importantísima fuente potencial de rentas para ellos. Además de los cambios en los tipos de objetos exigidos como tributo, o el uso que se les podía dar, quisiera asimismo subrayar un cambio igualmente radical que se dio en la ideología y el uso de los números, así como en los principios que motivaban y dirigían la práctica de la aritmética. Estos cambios se aprecian mejor comparando la cantidad de artículos entregados a los españoles por los jaujinos, mostrada en el cuadro 6.2, con los montos que conformaban los grupos laborales indicados en la lista anterior del tributo dado a los incas por los chupachos (véase el cuadro 6.1).

En la lista anterior de los chupachos vemos una expresión de valores numéricos en la asignación de servicios laborales que sigue, casi sin excepción, la práctica de reclutar según unidades decimales *completas*. Esto coincide bastante con los principios y valores generales de la ontología de los números (en donde las unidades decimales completas son consideradas "íntegras y plenas"), desarrollada en los capítulos 2 y 3.

De otro lado, aunque también fueron calculados según un sistema de numeración decimal (el hispano), los números de la lista de Jauja reflejan una noción y uso de los mismos fundamentalmente distinta. Pues según los principios y valores prehispánicos, éstos no fueron números o tipos de unidades "lógicas". En otras palabras, las unidades cuantitativas no eran inmediatamente identificables en términos de los tipos incaicos "tradicionales" de valores tributarios —decenas, veintenas, cincuentenas, centenas, etc.—, que a su vez eran compatibles con las unidades de organización social y política halladas por todo el Ande en agrupamientos sociales conocidos como *chunka* – "diez", *pachaqa* – "un centenar" y *waranqa* – "un millar". Estas nuevas unidades contables hispanas más bien no sólo eran sumamente precisas, sino que eran mayormente valores que llamo "interdecimales", es decir, los números que denotan valores entre unidades decimales completas (como 2.983, o 209, o 2.386). ¿De dónde venían estos valores? ¿Cómo debía uno pensar estos números y comprender su significado?

Desafortunadamente, en la documentación colonial no tenemos testimonios que reflejen la reacción de las personas, la de los *hatun runas* (el "gran pueblo", o comuneros) en particular, a un conjunto de demandas tributarias como las que se han esbozado en el cuadro 6.2. De hecho, es improbable que los "comuneros" se hayan enfrentado a estos valores numéricos en forma sostenida durante las primeras décadas posteriores a la conquista. Las demandas de tributo habrían sido transmitidas directamente en su mayor parte a los *kurakas*, quienes las pasarían a las personas que se esperaba brindaran el tiempo de trabajo o los bienes exigidos (véase Mayer 1982; Spalding 1984: 131). Sin embargo, sólo era cuestión de tiempo para que los comuneros quedasen profundamente involucrados, tanto individual como colectivamente, en las actividades que exigían —o les permitían— confrontar directamente estos nuevos valores numéricos y formas de cálculo. Esto se dio, por ejemplo, a través de su participación en la comercialización de los productos y su propio trabajo "libre" excedente (véase, por ejemplo, Harris, Larson y Tandeter 1987; Larson 1988; Lehmann 1982). Fue en actividades como éstas que una parte significativa y cada vez mayor de la población de los Andes coloniales comenzó a experimentar, directamente, el significado y la importancia de la aritmética política que sustentaba los valores y relaciones del capitalismo mercantil, y servía como medio para transmitirlos.

El manejo del dinero fue una de las formas más directas y tangibles en las cuales se topaban con los "nuevos" números europeos en la emergente economía capitalista. Unas cuantas décadas después de la conquista se acuñaban monedas en Lima y Potosí, con elaborados motivos que combinaban representaciones pictóricas (como el escudo de la dinastía Habsburgo), inscripciones (inicialmente, sobre todo

en latín) y números (tanto arábigos como romanos); en adelante, las monedas tendrían una amplia circulación (véase Bischoff 1989). Aunque la posesión y el uso de monedas por parte de *kurakas* y *hatun runas* se hizo cada vez más común con el paso de cada década, contamos con muy poca información que nos diga cómo fue que estos objetos fueron concebidos y "consumidos" por los pobladores andinos (véase un cuidadoso estudio de una de las pocas relaciones disponibles en Salomon 1991).

Dada la escasez de fuentes que nos informen qué pensaban los pobladores de las comunidades locales sobre los cambios que iban dándose a su derredor, el mejor rumbo a tomar aquí es examinar un notable intento de apropiarse los signos numéricos de la nueva política aritmética que iba siendo impuesta y controlada abrumadoramente por los europeos. Al igual que varios otros de los aguerridos combates intelectuales que un andino librase en el temprano Perú colonial contra los españoles, sobre los cuales contamos con documentación alguna, el caso en cuestión involucra a Guaman Poma de Ayala.

La apropiación de los números en la *Nueva corónica y buen gobierno*

Guaman Poma de Ayala (ca. 1534-1615) descendía, por el lado de su padre, de una línea de *kurakas* de la provincia de Lucanas (en el Perú sur-central), y por el de su madre de una princesa incaica llamada Curi Ocllo (Porras Barrenechea 1986: 618-623). Muy poco de su biografía es conocido con certeza, ni en lo que respecta a sus ancestros y las fechas de su nacimiento y muerte, ni tampoco en lo que concierne al periodo en el cual compuso la obra de su vida, una crónica de la civilización peruana prehispánica y colonial titulada *Nueva corónica y buen gobierno* (ca. 1615). Lo que está en claro de sus actividades durante la década de 1570, antes de escribir su crónica, es que viajó por los Andes del centro y sur en visitas con el sacerdote Cristóbal de Albornoz, ayudando o por lo menos presenciando la destrucción y quema de ídolos, el derribo de *huacas* ("objetos / lugares sagrados") y la persecución de "brujos" (Porras Barrenechea 1986: 631). Posteriormente estuvo asociado con el sacerdote Martín de Murúa. Aunque le detestaba por diversas razones (Adorno 1986: 55), es posible que fuera a través de su asociación con él que Guaman Poma quedó expuesto a una amplia gama de libros históricos y eclesiásticos y documentos publicados en español.

Debido a una serie de desventuras personales (sobre las cuales no tenemos que detenernos), Guaman Poma comenzó a ver en forma más crítica tanto a las personalidades como las políticas de las administraciones coloniales civil y eclesiástica del Perú. Quedó convencido no sólo de la superioridad moral y ética de los nativos

andinos con respecto a sus señores hispanos, sino también de la absoluta necesidad de recurrir al rey para que detuviera los abusos del sistema de gobierno colonial en el Perú (Adorno 1986: 56 y sigts.). Esta defensa de los nativos y la apelación al rey tomó la forma de una carta de 1.179 páginas de extensión dirigida al rey Felipe III. La "carta" —que muy probablemente jamás fue vista y mucho menos leída por el rey— incluía 397 dibujos que mostraban la vida en el Perú antes, durante y después de la conquista. Aquí me concentraré en unos cuantos de ellos que muestran a tres de los reyes incas que supuestamente gobernaron el Perú antes de que los españoles conquistaran el imperio inca (véanse las figuras 6.1 a, b y c).

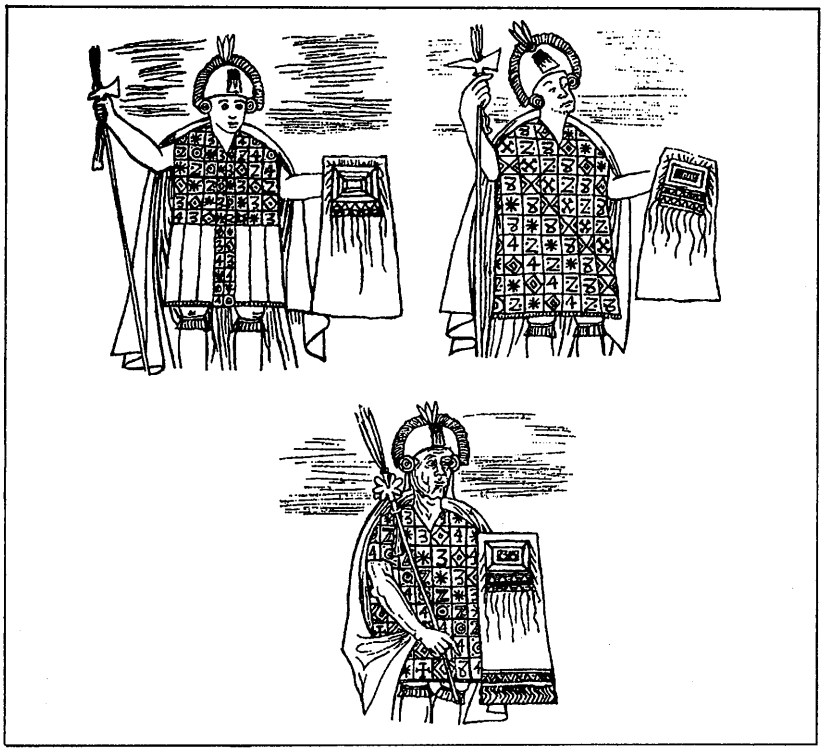


Figura 6.1. *Unkus* con *tucapus* numéricos dibujados por Guaman Poma

En los dibujos de Guaman Poma mostrados en la figura 6.1, los tres reyes aparecen con túnicas de tres cuartos de largo llamadas *unkus*. Éstos tienen elaborados diseños colocados en pequeños cuadrados dispuestos en hileras y columnas. Los diseños se conocen como *tucapus*, lo que González Holguín glosa como "partes trabajadas de un textil". Como vemos, muchos de ellos han sido ejecutados como numerales arábigos; los números retratados son: 2 (ƨ= Z?), 3, 4 y 8. Dado que estos

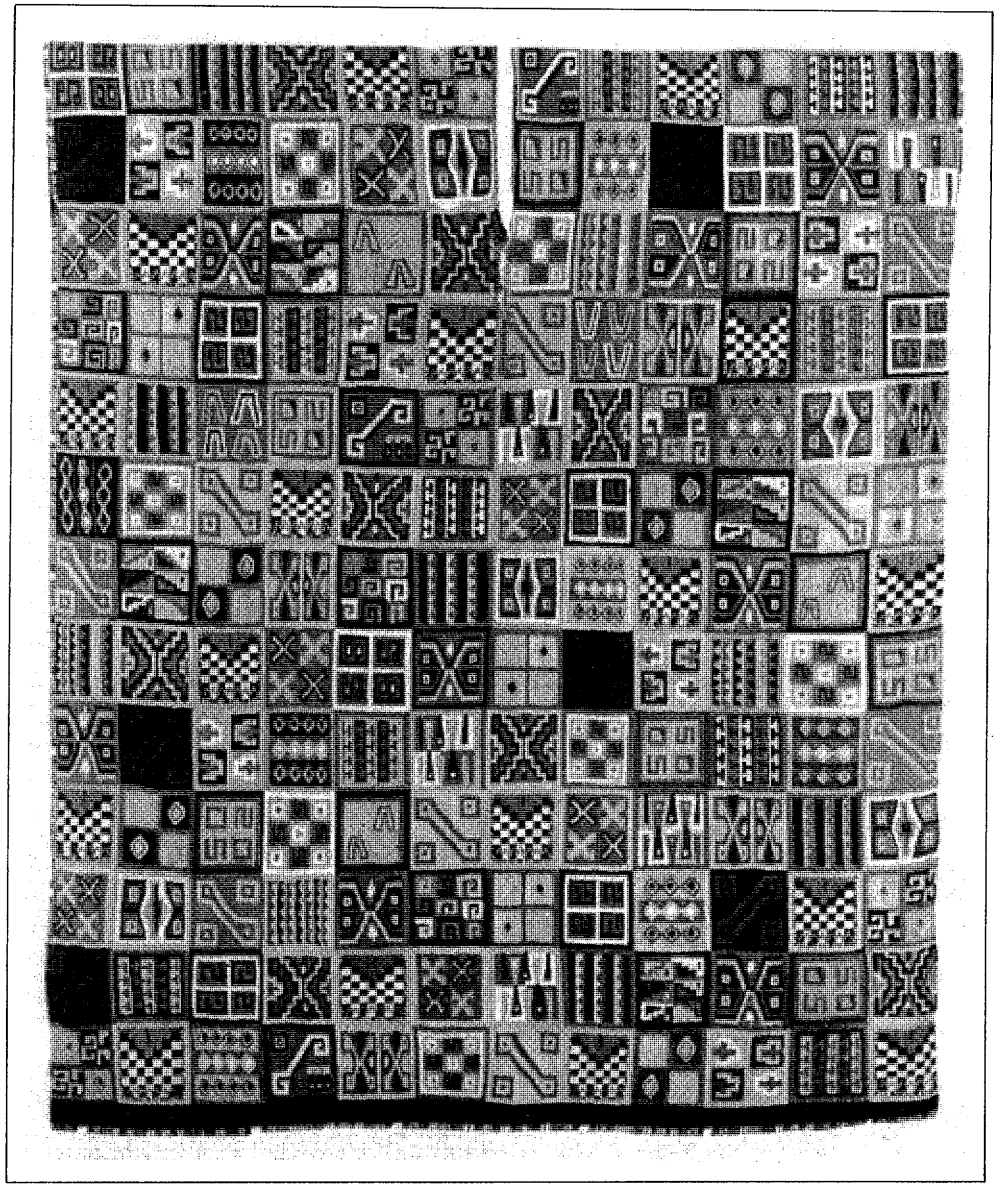


Figura 6.2. *Tucapus* en la túnica de Dumbarton Oaks. Tapiz entrelazado, algodón y lana. Cada lado de la túnica tiene un distinto ajedrezado de motivos. Colección Precolombina de Dumbarton Oaks

numerales no existieron en los Andes precolombinos, la pregunta aquí es: ¿por qué razón Guaman Poma atribuyó el conocimiento de estos números a los reyes incas —o a los tejedores de sus túnicas— de tiempos prehispánicos? Antes de responder esta pregunta debemos primero familiarizarnos con los diseños de *tucapus* incaicos que son por lo demás normales.

La figura 6.2 es una reproducción de los diseños complejos de este tipo, que adornan un *unku* actualmente en la colección precolombina de Dumbarton Oaks. Esta colección excepcionalmente diversa y el arreglo complejo de los *tucapus* nos da algo semejante a una "muestra" de la gama de dichos diseños encontrados, ya sea en los *unkus* de las colecciones de museos o representados en los dibujos de Guaman Poma. En los diseños del *unku* de Dumbarton Oaks obviamente no vemos —ni tampoco lo esperamos— nada que semeje numerales arábigos.

Cummins (1994: 199) señala que los diseños de *tucapus* probablemente denotaban el status étnico, político y religioso cuando estaban tejidos en textiles usados en ceremonias ocasionales. En base a su estudio de los *unkus* con diseños *tucapus* representados en los dibujos de Guaman Poma y de una comparación de estos diseños con los mismos *unkus* incas conservados en las colecciones de museo, Zuidema (1991) también sostiene que los *tucapus* se usaban para trazar distinciones de rango y organización política en el imperio.

Ahora bien, es sumamente probable que Guaman Poma haya estado al tanto de los diseños *tucapus* que realmente aparecían en los *unkus* incaicos. En el tardío siglo XVI, esas túnicas ocasionalmente seguían usándose en ceremonias eventuales por los descendientes de la nobleza incaica de las dos ciudades, Cuzco y Huánuco, donde Guaman Poma vivió buena parte de su vida. Haya sido así o no, como una persona sumamente letrada y excepcionalmente inteligente, Guaman Poma indudablemente sabía que los *tucapus* incaicos no incluían numerales arábigos, y que los incas en realidad no escribían los números en la forma en que él los representa en sus dibujos. De modo que nuevamente surge la pregunta: ¿por qué razón Guaman Poma "inventó" *tucapus* en forma de números? O tal vez en forma más apropiada: ¿qué cosa representaban los números españoles y los *tucapus* incas para Guaman Poma, que hizo que se sintiera obligado, o justificado, a retratarlos como numerales arábigos?

Mi respuesta a las preguntas anteriores tiene como premisa la suposición de que Guaman Poma comprendió muy bien el poder y la importancia que los números tenían en los Andes coloniales. Después, tal vez, del Dios cristiano, los números —esto es, los símbolos usados por los administradores hispanos para llevar los censos y tributos— constituían uno de los instrumentos más poderosos del dominio colonial en los Andes. Enfrentado a este conocimiento, Guaman Poma tenía o bien

que ceder la invención y conocimiento singular de los números a los españoles, o alternativamente debía apropiarse de ese conocimiento en nombre de los pueblos nativos andinos. Es claro cuál fue el curso que eligió. ¿Cómo debemos interpretar la importancia y el significado más amplios de su elección?

Hay dos factores que debemos tener en cuenta al buscar una interpretación de la apropiación que Guaman Poma hiciera de los numerales arábigos para los incas. Uno de ellos toma como punto de partida la relación entre estos signos numéricos y los números o valores andinos registrados en los *khipus*; el otro gira en torno a la posible comprensión que Guaman Poma tenía del *status* paralelo del Dios cristiano

Figura 6.3. Representación de un *quipucamayoq* de Guaman Poma

y los números europeos. En lo que respecta al primer factor, podría argumentarse que él no tenía que recurrir al artificio de atribuir el conocimiento de los signos numéricos escritos a los incas, dado que ellos en realidad *sí* tenían una ciencia compleja y sofisticada de números en los *khipus*. Para demostrar la comparabilidad de las ciencias numéricas andinas e iberas, todo lo que tenía que hacer era brindar representaciones gráficas de los *kihpus* y luego explicar (en los dibujos, o tal vez en el texto) su relación con los números, tal como los entendían los europeos. En realidad, Guaman Poma *sí* hizo varias representaciones de *khipus* (véase el ejemplo en la figura 6.3), aunque no pasó a explicar en forma detallada cómo se les usaba para registrar números.

Aquí es importante recordar (pues Guaman Poma jamás olvidó esto ni por un momento) quién era su público; esto es, él escribía para el rey de España. Aunque indudablemente estaba en condiciones de hacer una descripción de la importancia numérica de los *khipus*, este enfoque presentaba ciertos peligros. Aún más importante es que Guaman Poma vivió en un momento en el cual la confiabilidad e integridad de los *khipus* venían siendo cuestionadas por un sinnúmero de razones (Cummins 1994: 213, n. 24; Solórzano y Pereyra 1972 [1736]: 308-309; Urton s.f.). Además, él era sumamente consciente de que en la competencia entre el uso de los *khipus* y los documentos escritos hispanos para llevar registros estadísticos, estos últimos habían derrotado decisivamente a los primeros. De este modo, él no podía basar su argumento sobre lo comparable de los logros de la civilización andina y la de los españoles en un artefacto tan arcano como el *khipu*. Tenía que apropiarse el conocimiento de los números "verdaderos" para los andinos.

Para comprobar y apreciar el dilema de Guaman Poma y la lógica de la táctica que usó para resolverla —la apropiación de los símbolos numéricos del "otro"—, debemos examinar brevemente otra área en la cual usó una táctica similar: su apropiación del Dios cristiano para los andinos prehispánicos.

En su elegante e incisivo estudio de la *Nueva corónica y buen gobierno*, Rolena Adorno identifica una serie de temas globales que impulsaron la polémica de Guaman Poma contra el sistema colonial hispano en el Perú, y la actitud de los españoles en su interacción con los nativos andinos. Uno de los temas centrales se refleja en los muchos comentarios que hace de que, en virtud a su codicia, avaricia e inmoralidad en su trato con los pobladores andinos, los españoles habían perdido todo derecho a reclamar una superioridad moral o ética (véase Adorno 1986: 32-35). Con un movimiento retórico concomitante, Guaman Poma no sólo afirmó la superioridad moral de los andinos sobre los españoles, sino que también sostuvo específicamente que los pueblos andinos habían conocido al Dios cristiano y vivido según los Diez Mandamientos desde mucho antes de la invasión europea. En palabras de Guaman Poma:

> Y ací los yndios somos cristianos por la rredimción de Jesucristo y de su madre bendita Santa María, patrona de este rreyno y por los apóstoles de Jesucristo, San Bartolomé, Santiago Mayor y por la santa cruz de Jesucristo que llegaron a este rreyno más primero que los españoles. De ello somos cristianos y creemos un solo Dios de la Santísima Trinidad (citado en Adorno 1986: 27).

Lo notable aquí es que Guaman Poma no sostiene una *similitud* entre el Dios cristiano y cualquiera de una serie de deidades andinas tales como Viracocha o Pachacamac, a las cuales podría haber decidido dar un papel comparable. Guaman Poma parece haber reconocido claramente la superioridad del Dios cristiano sobre las *huacas* y otras deidades nativas, y haberla aceptado por lo menos en parte. De este modo no podía construir un argumento —y ciertamente no uno que beneficiase al rey de España— sobre la ilustración espiritual y la superioridad moral de los pueblos andinos en base a su culto de un dios no cristiano. En este razonamiento llegamos a comprender la necesidad de apropiarse del Dios cristiano para los nativos andinos, que es casi paralela a la sugerencia ya presentada sobre por qué Guaman Poma sintió necesidad de apropiarse de los números europeos (en la forma de los numerales arábigos) para los andinos prehispánicos.

En suma, sostengo que su representación de los *tucapus* en forma de numerales arábigos debe explicarse según dos proposiciones. Primero, con su dibujo de *unkus* incaicos cargados de números estaba dando a entender que había una correspondencia (a cierto nivel) entre lo que él entendía que los *tucapus* habían representado para los incas y lo que sabía era el significado, uso y poder de los números en el mundo colonial peruano de finales del siglo XVI y comienzos del XVII. Si interpretaciones como las de Cummins y Zuidema sobre el uso y significado de los *tucapus* son correctas, entonces podemos suponer que Guaman Poma reconoció en los dos sistemas de signos unos instrumentos similares de representación mediante los cuales dos estados, el incaico y el español, usaban símbolos complejos, poco comprendidos por la población en general, para significar sistemas de jerarquización (esto es, secuencias ordinales) y organización mediante los cuales se establecía y mantenía el control sobre los asuntos políticos, sociales y económicos, y sobre los recursos. Segundo, para que el argumento que preparase para el rey de España sobre la integridad y el alto nivel de los logros de la civilización andina tuviese éxito, desde su perspectiva, los instrumentos de la aritmética política hispana —esto es, los numerales arábigos— estaban a la par con el Dios cristiano como elementos que no podían comprometerse, o traducirse, a un supuesto equivalente andino.

Conclusiones

Dadas las limitaciones de nuestro conocimiento sobre las creencias, actitudes, valores y saber de los comuneros andinos antes del siglo pasado, y dado que nos aproximamos al final de este estudio, debo explicitar ahora lo que me parece es el *status* histórico de la construcción de la ontología de los números y la filosofía de la aritmética y la matemática, desarrollada en los capítulos 2 al 5. Son varias razones por las cuales ello es necesario en este punto.

Dado que en el presente capítulo nos hemos ocupado de la cuestión de la introducción, en las sociedades andinas a mediados del siglo XVI, de un mundo mayormente nuevo y "Otro" de creencias, conocimientos, prácticas técnicas y cosmología, ahora nos vemos obligados a adoptar alguna postura con respecto a dos temas cruciales; en primer lugar, ¿qué conocimientos, creencias y valores existían a nivel local en las sociedades andinas antes de la invasión europea, con respecto a los números, la aritmética y la matemática? Segundo, ¿a través de qué niveles de la sociedad prehispánica nativa, o en cuales de ellos, podemos estar seguros de que las nuevas ideas europeas penetraron, se arraigaron y o bien reprodujeron o se mezclaron con las ideas, prácticas y conocimientos nativos? La resolución de estos temas es crucial en este momento, pues la forma en que respondamos a estas preguntas orientará en gran medida nuestro pensamiento sobre la reacción de los nativos andinos a las ideas y prácticas administrativas europeas en el temprano periodo colonial. Por ejemplo, si mi construcción —desarrollada a partir de datos etnográficos y lingüísticos contemporáneos— de la ontología de los números formulada en los capítulos 2 y 3, y la de la matemática de la rectificación en el capítulo 5, destacó las ideas que los pueblos quechua-hablantes tuvieron de los números y su manipulación durante la época colonial, entonces contamos por lo menos con un pequeño punto de apoyo sobre el cual pensar las percepciones y construcciones nativas del posible significado y finalidad de los números y las prácticas matemáticas en la economía política del régimen colonial hispano, con su tributo en dinero, productos y trabajo; su bagaje de arcanas denominaciones no decimales;[13] y sus transacciones mercantiles que promovían el intercambio de cantidades de productos por monedas, cuyo valor por unidad de producto podía cambiar de un año (o día) al otro.

13 Véase en Mitre 1986; Platt 1986a; y Bischoff 1989 una discusión de las unidades de circulante y los procesos y efectos que la devaluación del mismo tuvo en los Andes del centro y sur, en la época colonial y la temprana república.

Ahora bien, supongo que tanto la ontología de los números como la filosofía de la matemática articulada antes en el presente estudio fueron bien comprendidas y compartidas en un grado significativo por los pueblos quechua-hablantes de la época colonial. Es más, insisto en que los valores y principios en los cuales esta ontología se basaba no fueron seriamente cuestionados por los nuevos números introducidos por los españoles. Sostengo que éste probablemente fue el caso porque no encuentro ninguna razón para pensar que la lógica y los valores que subyacían a la formulación quechua de la naturaleza de los números, y la formas de explicar su generación y reproducción (véase en particular el capítulo 3), habrían sido confrontados directamente por las ideas europeas (españolas). No es posible suponer y, para el caso, siquiera imaginar que el significado y la lógica del sistema numérico hispano fue jamás explicado a un quechua-hablante por un español. Por lo tanto, ambos sistemas deben haber funcionado en ámbitos mayormente —cuando no absolutamente— distintos.

Por ejemplo, cuando una mujer se sentaba y tejía una tela usando (subliminalmente) la lógica de *Mama* como origen de los "números" (*yupana*), manipulando los hilos en "pares" (*ch'ullantin*, *khalluntin*, etc.) y unidades decimales (enteras y completas), las rutinas, pensamientos y expresión en el habla de cualquiera de esas tres nociones habría tenido su propio sentido y lógica en dicho entorno. De otro lado, cuando la unidad doméstica familiar a la cual pertenecía esa mujer entregaba al *kuraka* de la aldea su tributo anual de, digamos, "cinco" pesos, "tres" fanegas de maíz y "veinticuatro" huevos, tanto los números como la lógica que organizaban estos conjuntos de artículos habrían sido completamente distintos de aquellos que organizaban los conjuntos de hilos y su manipulación en el tejido. En suma, no veo razón alguna para pensar —ni tampoco tengo cómo construir un argumento lógico para tal idea— que las ontologías "quechua" e "hispana" de los números alguna vez se enfrentaron entre sí y exigieron alguna resolución en entornos como los que aquí imaginamos. Sin embargo, *sí* parece probable, como luego explicaré, que las cosas hayan sido distintas con respecto a la posibilidad o lo inevitable de que surgiera una confrontación entre las filosofías y las prácticas quechua e hispana de la aritmética y la matemática.

La razón por la cual sospecho que la (hipotética) matemática quechua prehispánica de la rectificación habría sido enfrentada directamente por las conflictivas concepciones hispanas, no así la ontología de los números, tiene que ver con los "espacios" sumamente distintos a los cuales ambas se referían y en donde funcionaban. Esto es, la ontología de los números tiene sus referentes directos en las series cardinales y ordinales quechuas que, como ya sugerí, se habrían reproducido en múltiples entornos en relación a la producción y el consumo cotidianos en las aldeas de todo

el Ande. Las perturbaciones más directas en este sistema de denominar cantidades habrían tenido lugar cuando alguna entidad, como la Iglesia o el estado, deseaba "renombrar" algún objeto o valor bien conocido, como sucedió, por ejemplo, con la devaluación de la moneda (véanse, por ejemplo, los excelentes estudios de Mitre [1986] y Platt [1986a] sobre las causas y efectos de diversos episodios de envilecimiento y devaluación de la moneda en Bolivia, entre mediados y finales del siglo XIX). Sin embargo, estas manipulaciones de los valores no habrían minado la *lógica* del sistema de nombres numéricos. Un acontecimiento tal requeriría transponer un nombre con otro —como "un real vale ahora cuatro *bushels* de maíz, no cuatro—, pero no amenazaría el orden o la lógica subyacente de la serie numérica como un todo.

De otro lado, lo que una devaluación de la moneda como la que acabo de mencionar *habría* hecho es violar los principios de la aritmética de la rectificación. Esto es, cuando el estado cambiaba el valor de la moneda que circulaba mediante un acto como la devaluación del circulante, ello violaba el *pacto* entre el portador de las monedas y el estado, y minaba por extensión los sistemas económicos y filosóficos de los valores sobre los cuales se llevaban a cabo los intercambios a todo nivel de la sociedad en forma cotidiana. El punto aquí, claro está, es que los referentes primarios de la aritmética de la rectificación eran *relaciones* sociales, políticas económicas y de otro tipo mantenidas (idealmente) en un estado de balance, armonía y equilibrio. Para hacer correcciones —mediante la aplicación de los "procedimientos correctivos" (*yapa*) de la suma, resta, multiplicación y división—, la necesidad de las mismas debía ser comprendida y evidente para las dos partes de la relación contractual. Por ejemplo, en su obligación de cumplir servicios laborales para el estado inca, la disminución de la población de una comunidad habría sido reconocida tanto por ésta como por el estado, y se habría hecho una corrección (como la reducción en el número de trabajadores requeridos para los proyectos estatales). Del mismo modo, si el estado necesitaba un *input* laboral adicional estaba obligado a incrementar su *largesse* recíproca. Sin embargo, en la economía política del estado colonial, el rey podía decidir que necesitaba elevar la producción (incrementando, por lo tanto, más trabajadores), o que necesitaba vender más de su producción en el mercado colonial (como con el repartimiento),[14] y efectuar las correcciones necesarias en su relación con sus súbditos. Mas, en estos casos, los comuneros de los pueblos y aldeas andinas

14 Aquí, el repartimiento se refiere a la venta forzada hecha a los pobladores andinos de bienes producidos principalmente en España. La práctica, que buscaba crear un mercado para los bienes hispanos y ampliar el mercado interno en los Andes, comenzó en el tardío siglo XVII. El resentimiento con esta práctica llevó, para la década de 1780, a una serie de rebeliones regionales, tanto de naturaleza local como de gran escala.

afectados por esos "procedimientos correctivos" no formaban parte del proceso de toma de decisiones, ni tampoco gozaban de beneficio alguno con su implementación; más bien eran simplemente los receptores de los mandatos del estado. Aún más importante es que esta abreviación que la administración colonial hacía de lo que hemos encontrado eran ciertos principios filosóficos comunes y esenciales de la matemática de la rectificación —esto es, la estandarización, la equidad, el equilibrio y la idoneidad— constituía una violación de la relación del estado con las comunidades locales; estos actos fueron recibidos durante todo el periodo colonial con el desacato, la resistencia y ocasionalmente con la rebelión abierta (véase O'Phelan Godoy 1988).

Sostengo así, con respecto a las preguntas referidas a las "continuidades culturales" en las creencias, valores y prácticas quechuas andinas, que de un lado probablemente hubo un alto grado de continuidad en la lógica y la articulación de la ontología de los números en las comunidades quechua-hablantes, desde el tardío periodo prehispánico hasta el presente. Del otro, sospecho que las fuerzas políticas y económicas particulares que han venido operando, transformando las actitudes y valores concernientes a la naturaleza y el significado de los intercambios, presentaron más desafíos a la conservación de la lógica y el sentido, pero mucho menos a las formas prácticas de acción —la aplicación de "procedimientos correctivos" (*yapa*)— que fueron centrales para la aritmética y la matemática de la rectificación.

7

Conclusiones

Introducción

Aunque los capítulos 5 y 6 contienen una representación exacta de lo que he llegado a comprender e hice que se me explicara en forma explícita con respecto a las motivaciones y objetivos de las actuales aritmética y matemática quechuas, no pretendo que el estilo de la práctica aritmética que he caracterizado como un "arte de la rectificación" *necesariamente* haya sido siempre la naturaleza de las prácticas aritméticas y matemáticas en los Andes. Por ejemplo, no estoy convencido de que esta imagen pueda dar cuenta de toda la gama de concepciones del (de los) número(s) y la ejecución de las operaciones aritméticas y matemáticas en las sociedades andinas prehispánicas (sobre todo la incaica). Dadas tanto la falta de un sistema nativo de escritura (o por lo menos nuestro fracaso hasta hoy en identificar y descifrar un sistema tal) en los Andes precolombinos, en el cual se podría haber registrado comentarios sobre las concepciones nativas de los números, así como nuestra hasta ahora rudimentaria comprensión de toda la gama de cálculos que podrían haber jugado en la producción de los valores numéricos registrados en los *khipus*, debemos cuidarnos de *no* aceptar la posibilidad de que en el imperio inca hubiese matemáticos amateurs que exploraban los números en formas altamente creativas y abstractas; esto es, en formas que van bastante más allá de las necesidades concretas y utilitarias de la aritmética de la rectificación discutida en el capítulo 5. Pero aun aceptando una posibilidad tal a nivel teórico, debemos no obstante señalar cuán bien coincide lo

que *sí* sabemos de las prácticas aritmética y matemática quechuas con lo que llamo el arte de la rectificación.

Habiendo dicho lo anterior, debo también (honestamente) señalar claramente en estas conclusiones que en este momento todo lector matemáticamente sofisticado que siga conmigo debe estarse haciendo la siguiente pregunta: "¿Y dónde está la matemática?". Señalo claramente que no me parece que *haya* algo matemáticamente complejo o caprichoso en lo anterior, precisamente para que ese lector no se quede con esa impresión. Dejo la ampliación de la información y los temas planteados en el presente estudio (sobre los cuales puede recuperarse mucha más información en otras fuentes etnográficas y etnohistóricas) a quienes verdaderamente tengan una inclinación matemática *y cuenten con una firme comprensión de la lengua y la cultura quechua, tal como se las experimenta en los Andes*, a fin de que iluminen y desarrollen nuestro conocimiento de lo que sinceramente creo es la verdadera profundidad y complejidad de las ideas numéricas, y la práctica aritmética y matemática del quechua.

De otro lado, me parece que varias contribuciones importantes se desprenden de la investigación, análisis y redacción presentadas aquí. A continuación esbozo las que me parece son las más importantes.

Una hipótesis de la lógica de la numeración y organización decimal quechua

Hemos examinado diversos tipos y cuerpos de datos, que nos permitieron articular una teoría razonablemente coherente de los números para los pueblos quechua-hablantes de los Andes, pasados y presentes. Estos materiales principalmente lingüísticos y etnográficos nos llevaron a lo largo de una serie de rutas alternativas, para llegar consistentemente a una imagen de, en primer lugar, los *números cardinales* como un conjunto de posiciones bien ordenadas, cada una de las cuales está compuesta por una colección de unidades que tienen (salvo por la posición inicial, a la cual volveré en un instante) una cardinalidad que es una unidad más grande (esto es, más) que la posición precedente, y una menos que la siguiente. En lo que respecta a los *numerales ordinales*, se les conceptualiza en términos posicionales y jerárquico-secuenciales, de modo que toda posición dada —nuevamente con excepción del "primero" (véase *infra*)— es más "joven" que su predecesora, y más "vieja" que su sucesora.

Este enunciado formal de la organización conceptual de los números cardinales y los numerales ordinales puede combinarse y traducirse a la ontología quechua de los números, aquí desarrollada, en términos de un grupo compuesto por cinco

miembros. El número "uno" (*uj*) y la "primera" (*ñawpa ñaqen / kaq*) posición del grupo de cinco es consistentemente glosada como una hembra reproductivamente madura (*mama*). Las posiciones 2 ... 5, y / o 2° ... 5°, son las crías ordenadas por edad de *mama*. Sostengo, como sugiriese en el capítulo 3 con respecto a los dos conjuntos de enteros positivos 1 ... 5 y 6 ... 10 (las manos, por ejemplo), que la lógica y las relaciones del "modelo de cincos" puede desarrollarse *como un conjunto* que genera y organiza agrupamientos de cincos sucesivamente más altos / más grandes / jóvenes en la serie infinita de enteros positivos (esto es, 1 ... 5; 6 ...10; 11 ... 15; 16 ... 20; etc.). Como es evidente, todo conjunto superior, como 96 ... 100, puede reconceptualizarse internamente como un grupo ordenado según los mismos principios que el grupo prototípico: 1 ... 5 y / o 1° ... 5°.

Pero el "modelo de los cincos" no es sino parte del cuadro desarrollado en este estudio con respecto a la ontología quechua de los números. Otro elemento esencial es el principio del "emparejamiento". Según este principio, presentado en quechua como la relación entre, por ejemplo, *ch'ulla* ("impar") y *ch'ullantin* ("par" [esto es, la pareja de "impar"]), toda unidad sola debe tener su par o pareja. Ahora bien, necesito introducir un símbolo que indique este proceso de unificación de una unidad o conjunto impar y uno par. Es virtualmente imposible encontrar uno que no tenga ya un significado bien definido en el simbolismo matemático (u otro). Por lo tanto, para mis fines escogeré un símbolo lógico que expresa el acto de juntar o unir una unidad, o conjunto, con su pareja natural; éste será **U** (indicando "unión"). De este modo, por ejemplo, 1 **U** 2 = 2; 3 **U** 4 = 4 (véase en el cuadro 3.3 el sistema de denominar los dedos presentado por Santo Tomás, que contiene este principio de unión en su forma básica). El patrón fundamental aquí es *ch'ulla* ("impar") **U** *ch'ullantin* ("par / pareja") = *ch'ullantin*.

Sostengo que cuando unimos el "modelo de los cincos" con este principio de "emparejamiento" (**U**), derivamos los valores semánticos, los principios estructurales y la lógica del sistema *decimal* de numeración en la cultura y la ideología quechuas. Ahora bien, en las series de grupos de "cincos" aducidas en el segundo párrafo arriba, los grupos adyacentes se alternan entre lo que llamo "colecciones impares" (por ejemplo, 1 ... 5; 11 ... 15; 21 ... 25; etc.) y "colecciones pares" (por ejemplo, 6 ... 10; 16 ... 20; 26 ... 30; etc.). Estas colecciones "impares" y "pares" de cincos están relacionadas entre sí en la serie de números naturales, según el modelo de la relación fundamental impar / par que hay entre 1 y 2; esto es:

1 y / o (1 ... 5) = *ch'ulla* ("impar"); 2 o (6 ... 10) = *ch'ullantin* ("par")

Bajo el influjo del principio de emparejamiento *ch'ullantin* (o *yanantin / khalluntin*), cada *colección impar* (como 1 ... 5) se vuelve "completa" (esto es par) uniéndose con su *colección par* (sucesora); en otras palabras: 1 ... 5 U 6 ... 10 = una colección completa y emparejada. *El resultado de este acoplamiento de colecciones "impares" y "pares" alternantes, adyacentes y complementarias da lugar a la serie decimal*: (1 ... 5) U (6 ... 10) = *10*; (11 ... 15) U (16 ... 20) = *20*; ... (91 ... 95) U (96 ... 100) = *100*; etc. Asimismo sostengo la posibilidad teórica de que según las circunstancias, la unidad (91 ... 95) U (96 ... 100) = 100 puede (re)conceptualizarse como el emparejamiento (1 ... 50) U (51 ... 100) = 100.

Esta hipótesis de la lógica y la semántica de la numeración decimal en el quechua nos permite pasar de los distintos tipos de vagas argumentaciones frecuentemente dadas para explicar la numeración decimal, como "esto se relaciona con el número de dedos de las manos" (un argumento que nos deja preguntándonos cómo podría haber algo *fuera* de la numeración decimal), a una explicación construida en base a principios lógicos y categorías semánticas bien atestiguadas en la lengua y la práctica quechuas.

En suma, el cuadro 7.1 muestra los elementos fundamentales de esta hipótesis de las categorías lógicas y semánticas que subyacen y motivan la serie decimal y la ontología numérico-aritmética en la ideología quechua.

Cuadro 7.1
La generación de la numeración decimal

(impar) U (par) = conjunto completo
(*chulla*) U (*ch'ullantin*) = *ch'ullantin*
(1) U (2) = 2
(1...5) U (6...10) = 10
(11...15) U (16...20) = 20
(91...95) U (96...100) = 100
y / o
(1...50) U (51...100) = 100
(1...500) U (501...1.000) = 1.000
etc.

De este modo, según los principios establecidos en este cuadro, vemos que la organización dual y el sistema de numeración decimal —que, como vimos en el

capítulo 6, son principios centrales de la organización administrativa inca (quechua)— son principios organizativos no sólo compatibles sino complementarios. Por ejemplo, en un contexto numérico, lo que podríamos llamar la "parcialidad" del conjunto impar (1 ... 5) se une y es complementada por la "parcialidad" del conjunto par (6 ... 10) para producir un agrupamiento decimal global, que sostengo fue un arquetipo organizacional de la administración política inca.

Es importante señalar que hemos llegado a esta hipótesis sobre la lógica subyacente a la organización política, administrativa y numérica de los incas en base a los principios ontológicos numéricos y las construcciones semánticas que definen las características simbólicas de diversos tipos de conjuntos y colecciones presentes en la lengua y la cultura quechuas actuales. En otras palabras, son los materiales analizados en los capítulos 2 y 3 los que nos han permitido articular (creo que por vez primera) una teoría de los fundamentos de la organización decimal en los Andes.

La cultura y el arte de la rectificación

La segunda contribución del presente estudio es lo que debo seguir caracterizando como una hipótesis de la práctica aritmética y matemática quechua como un "arte de la rectificación". Analicé los principios lógicos y las categorías semánticas de este arte en el capítulo 5. En el capítulo 6 reuní y analicé diversos cuerpos de información y ejemplos que me parece nos permitieron afirmar, con algo de seguridad, que estas formas de ver y usar la aritmética y la matemática fueron compartidas por los Andes del tardío periodo prehispánico y el virreinato temprano.

Ahora bien, al enunciarse en términos generales, podría argumentarse que *todo* sistema de aritmética y matemática es en última instancia un "arte de la rectificación". Esto es, puede decirse que cada sistema de manipulación de los números que utiliza las operaciones aritméticas de la suma, resta, multiplicación y división tiene el objetivo actual o potencial de derivar ecuaciones que muestren relaciones numéricas armoniosas. En la práctica —esto es, a medida que los practicantes de las ciencias numéricas de cualquier cultura particular ejercen su oficio— puede ser el caso, o no, que lo que se *busca* son expresiones de equilibrio, balance y armonía en las relaciones entre los conjuntos, agrupaciones y colecciones de números. Que este potencial se realice o no en cualquier cultura dada es algo a investigar y determinar en base al análisis empírico.

El punto a subrayar aquí es que en la sociedad y la cultura quechuas, pasadas y presentes, el objetivo y la finalidad de la práctica aritmética y matemática pareciera ser establecer y conservar dichos estados *en el mundo real* (como en la distribución de recursos y en los actos humanos). Me parece que un objetivo tal es sumamente distinto

de lo que encontramos, por ejemplo, tanto en la teoría como en la práctica de la aritmética y la matemática en la tradición occidental. Esto es, en Occidente no se considera que la ejecución y los resultados de las operaciones de suma, resta, etc., tengan un valor moral o ético; sin embargo, pueden tener valor estético (como muchas veces se expresa en términos de la "elegancia" de los teoremas y ecuaciones matemáticas).

Una imagen unificada: dualismo, el modelo de los cincos, la organización decimal y el arte de la rectificación

Por último, me parece que la ontología de los números y la aritmética y matemática de la rectificación, desarrolladas en el presente estudio, pueden converger a un nivel conceptual general. Sin embargo, esta posibilidad será reconocida únicamente después de que hayamos llegado exitosamente al acoplamiento del "modelo de los cincos" con la lógica del dualismo y la organización decimal (véase *supra* la discusión de dicha lógica). Esto es, sostengo que la unión de grupos alternos y adyacentes de cincos —el primer conjunto de los cuales es *impar* (1 ... 5), el segundo *par* (6 ... 10)— para producir unidades decimales completas es esencialmente un proceso de búsqueda de "rectificación" (esto es, "plenitud" = números pares = balance y equilibrio) a partir de un estado de desequilibrio (esto es, "no pleno" = números impares = desbalance). En la unión de estos dos amplios valores y conjuntos de principios que subyacen y organizan la ontología de los números y la aritmética y matemática de la rectificación, los pueblos quechuas han trabajado para alcanzar una ciencia numérica fundada en las categorías, relaciones y experiencias sensibles, lógicas y vividas de la vida social. Estas últimas virtualmente jamás son simples, armoniosas o libres de conflictos, pero siempre buscan serlo.

Al comenzar este estudio dije que originalmente emprendí la investigación de los números y la aritmética quechuas por un interés en dos problemas: el primero de ellos era el estudio de los *khipus*, el segundo la curiosidad sobre qué encontraríamos si por vez primera emprendiésemos un estudio serio del conocimiento quechua y sus ideas sobre los números. Como ya señalé, mi interés inicialmente mayor en el primer problema pronto cedió a la fascinación con el segundo. Habiendo ahora completado este último, podemos volver a la pregunta de los *khipus* y hacernos la siguiente pregunta: ¿en qué forma lo que hemos aprendido sobre la ontología quechua de los números y la aritmética y matemática de la rectificación nos brinda nuevas ideas y estrategias con las cuales investigar los componentes cuantitativos y narrativos de los *khipus*? Esta interrogante será tratada en un futuro cercano... una tarea a la cual espero contribuir.

Apéndice:
símbolos numéricos y metáforas quechuas

(0)

ch'usaq: "vacío" (en términos de peso o contenido); ch'usaq asimismo comparte algo de su significado con la frase *mana qallarisqasaqisqa* ("vacante").

jusq'un: cero; agujero (específicamente en referencia al signo numérico "0").

muyu: "círculo, redondo".

q'ala: "todo/nada"; por ejemplo, si uno da toda su coca, ahora no hay *nada*. Si se usa para significar "eso es todo", *q'ala* indica que no hay absolutamente nada más; el término *tuquy* también puede usarse con este significado, pero implica que en realidad podría haber un poquito más.

qhasi: "nada/todo", o "nunca/siempre"; por ejemplo, *qhasi* es el término apropiado si uno desea decir que buscó a alguien todo un día y que jamás estuvo allí (si *nunca* estuvo).

Uj (1)

ch'ulla: "uno solo"; (número impar que) queda después de contar un grupo de cosas de dos en dos; entre los usos afines tenemos los siguientes:
ch'ulla ñawi: "de un solo ojo";
ch'ulla q'uruta: una persona con un solo testículo;

ñuk'u: "impar/desigual", por ejemplo, con respecto a las manos (esto es, alguien con una sola mano o brazo = *ñuk'u*);
pichilu: pene erecto (=1)

khallu: "uno/solo/único"; los usos afines comprenden:
khallun: "su par/pareja" (cuando los dos están separados);
khalluntin: "par";
uj yanantin: "una pareja";
yuntaiki: "tu pareja/cónyuge"; úsase para una pareja de toros uncidos juntos, pero también para personas, cosas, etc., que siempre van juntas.

uj: 1; 100 cosas (=1); iconográficamente hablando, 1 es:
aysa(na): "aguja de una balanza", o gancho;

chhulu "el (un) pico";

chuku: algo firmemente plantado (sin. *chutu*);

chuta: "uno" y un palo de medir;
chutu: algo firmemente plantado (sin. *chuku*);
uj k'aspi: "palo".

uj jach'i: "un puñado", pero con la mano debajo de la cantidad y no alrededor de ella (véase *uj maki*, infra); los siguientes son usos afines:
jachillikuy: "cojo un puñado y lo pruebo";
uj puqtuy: "un puñado doble" –*del tipo uj jach'i*– ofrecido a alguien.

uj kaq: "primero"; en las secuencias ordinales "uno" (esto es el "primero") puede también ser denominado *ñawpa* o *ñawpaqtaqa*, o *mama*, o *uj kaq*.

uj maki: "una mano"; algo que puede tenerse en una sola mano, esto es, la mano rodea del todo a la cantidad en cuestión; *uj maki* también se usa para indicar:
"todos juntos";
"cinco" (de algo, por ejemplo, los dedos de una mano conforman todos una unidad);
ayudar a alguien ("dar la mano") en forma violenta o vigorosa.

ujninta: "uno de diversos grupos".

ujpi: "una vez".

uj puchun: "el resto, o lo que sobra" después de contar por parejas, o por conjuntos

más grandes; esto es, *puchu* no se restringe a la característica de *ch'ulla* ("impar") si, por ejemplo, se está contando por *cincos* y sobra *cuatro*.

uj wiñay: "un siglo".

yuparay: "contar uno por uno" (no de dos en dos, etc.) en cualquier orden; uso relacionado:

suk'api yuparay, o *sinrupi yuparay*: "contar cosas en su propio orden, una por una".

Iskay (2)

chipiq chipiq: "dos veces".

chipiq chipiq ñawisitu: "pestañear dos veces" (esta frase también se usa para las pestañas).

ch'ullantin: "pareja" (literalmente: "el impar junto con su complemento natural"), conformada por dos "impares" que se complementan entre sí; usos afines:

ch'ulla ch'ulla: "(el) impar impar"; cosas que de diversas formas son desiguales (distintas).

iskay (2): iconográficamente hablando, 2 es *pili*: "pato".

iskaychay: "desarmar", como desarmar tres *atus* (terrazas agrícolas) y hacer dos de ellas, o dividir un *atu* en dos (véase también *iskayman raki*); usos afines:

iskayman chhikachaqkama raki: dividir algo en dos partes iguales (aquí, *-kama* = "entre");

iskayman raki: "dividir en dos", como dividir un *atu* en dos (este uso indica que una parte es más pequeña que la otra);

juch'uyachiy: desarmar una cosa grande/larga para hacer dos más pequeñas/ más cortas;

pisiyachiy: poner el contenido de un gran contenedor en dos más pequeños;

wikhay: dividir toda una unidad en dos o más partes.

iskaykuna: "doses" (*-kuna* = pluralizador); sin embargo, no debe decirse *iskaykuna* para "dos"; de hacerlo, esto significa "dos o más" pero no simplemente "dos". Esto se conforma con la regla de que *-kuna* no debe usarse con números pares.

iskay maki, o maki maki: "pesar algo con tus dos manos".

iskay ukhu: "entre dos".
khallun: "su, o la, pareja" (cuando los dos miembros de una pareja natural están separados); usos relacionados:
iskaynintin: "dos cosas independientes juntas" (por ejemplo, dos botellas de cerveza son cosas separadas);
khalluntin: "pareja"; dos cosas ligadas/cosidas juntas;
ujnintin: "dos juntos" (se usa cuando se alude a cosas conformadas por dos partes);
uj yanantin: "una pareja/un par".
ñuñu ñuñu: "dos senos juntos" (esto es, una pareja natural de cosas).
pañantin: "dos cosas juntas que son del mismo tipo o linaje" (también *pañapura*).
pañapura: Véase *pañantin*.
patampi patampi: "uno encima/sobre el otro".
pataray: "duplicar, doblar".
phishqayunta ch'ullayuq: (5 x 2) + 1 = 11.
puqtuy o *iskay maki:* "dos manos llenas".
purachiy: "hacer que dos cosas sean iguales; igualar"; uso relacionado:
pura rachiy: "hacer que diversas cosas sean iguales".
puraqpis: "ambos"; uso relacionado:
puraqninchis patapis: "entre nosotros dos (equitativamente)".
puraq uya: "inconsistente"; por ejemplo, una persona que actúa con "dos caras"; usos relacionados:
puraq uyachiy: "comparar"; "separar cosas equivalentes"; como las dos manos colocadas espalda contra espalda.
uya purachiy: "justificar o ajustar algo; igualdad, imparcialidad, cara a cara"; como las manos colocadas cara contra cara, pero separadas.

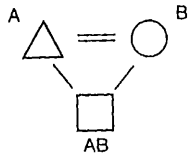
Kinsa (3)

iskaypaq chaupin: "el centro/medio de (conjuntos de) dos"; úsase para referirse al miembro central de un grupo de cinco (esto es, al tercero).
kinsa (3): iconográficamente hablando, 3 es:
iskay aysana/iskay qichana: "doble jalador [puller] /doble abridor [opener]";

uquti: "ano".

3

kinsa: tres; considerado un número eje [pivotal] en el conteo por docenas.
kinsa ayllu:



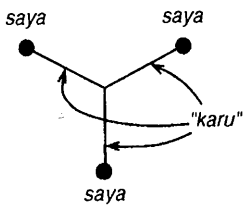
"tres *ayllus*" (grupos sociales, territoriales y rituales); entre los sinónimos de *kinsa ayllu* tenemos: *kinsa ñan* ("tres caminos"), *kinsa palqa* ("tres ramas"), *kinsantin palqa* ("tres ramas interconectadas"), y *palqantinkama* ("bifurcándose juntos").

kinsa k'uchu: "triángulo"; "tres ángulos/esquinas en/alrededor del mismo lugar".

kinsaman: "fracturar, fragmentar, dividir o separar en tres partes"; por ejemplo, la división del año o del ciclo vital en tres partes; estas divisiones en tres partes (del año y del ciclo vital) se clasifican como sigue:

1. *tarpuy (muju):* "sembrar (semillas)";
2. *puquchiy (wiñay):* "criar (para que crezca)";
3. *uqhariy:* "dar (frutos)".

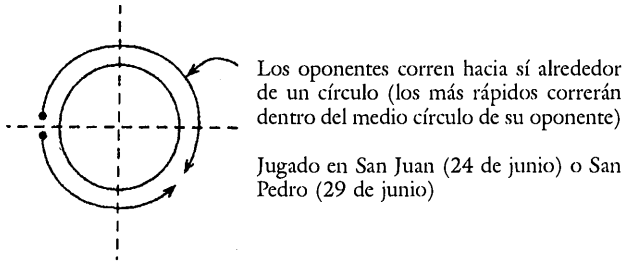
kinsanchay: "(repetir) tres veces".
kinsa sayayuq: "tres particiones".



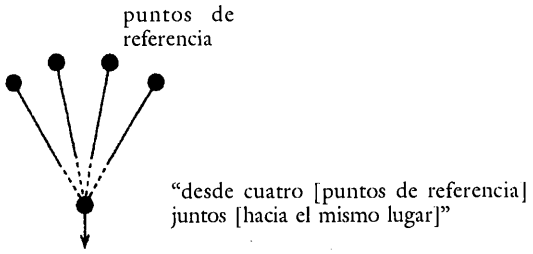
uj yunta ch'ullayuq: "un par, poseedor de uno que está solo" (2 + 1 = 3).

Tawa (4)

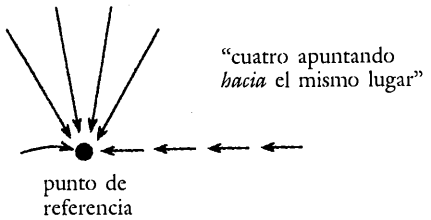
midiya dusinapaq iskay faltan: cuatro; literalmente, "dos menos que media docena".
muyu muyu: "(al)rededor (al)rededor"; un juego infantil (también llamado *t'ullkunakuy* y *q'iwinakuy*)


Los oponentes corren hacia sí alrededor de un círculo (los más rápidos correrán dentro del medio círculo de su oponente)
Jugado en San Juan (24 de junio) o San Pedro (29 de junio)

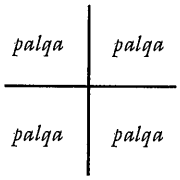
taqllu: indica cuatro dedos mostrados como medida.
tawakana o *tawqana:* "de cuatro patas" (literalmente, "cuatrero" [fourer: que es más cuatro]).
tawa k'uchuyuq, o *tawa makiyuq,* o *tawa jap'iyniyuq:* "cuadrado".
tawantinman: "cuatro todos juntos hacia" (esto es, desde cuatro distintos puntos de referencia, todos convergiendo para apuntar hacia un quinto punto).



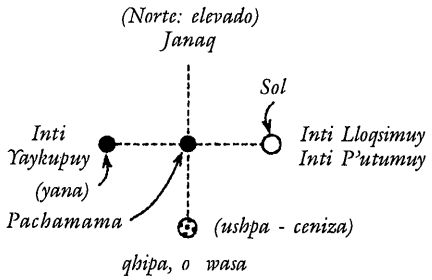
tawatinta: "desde cuatro puntos distintos, todos juntos apuntando hacia el mismo lugar".



tawa palqa,



o *tawantin:* "cuatro ramas, o cuatro (partes) todas juntas"; *tawa palqa* o *tawantin* es el armazón básico de la representación cosmológica ampliamente compartida, mostrada abajo:



tawa qara: "piel gruesa", esto es, la piel de los testículos. Derivado de la expresión de que uno puede hacer el amor cuatro veces, como si tuviera cuatro testículos.

tawas: "cuatro cosas"; aquí, *-s* es el plural español. Usualmente no se dice *"tawakuna"*, como en *kinsakuna* ("tres"); el plural quechua *-kuna* usualmente se emplea sólo con los números impares (esto es, 1, 3, 5, ...).

tawa tawa: "cuatro (por) cuatro; se refiere a una forma cuadrilátera, pero una que es más rectangular que cuadrada.

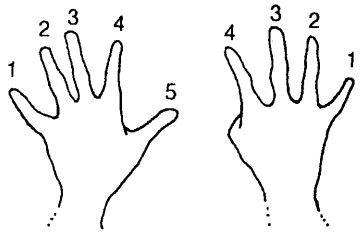
tawa tawa: "cuatro (por) cuatro"; directo, o en una dirección.

taway tawa: "cuatro más cuatro" (aquí, *-y* = más).

Phishqa (5)

chunkaq chawpin: "en el medio o la mitad de diez" (refiriéndose específicamente a las dos manos juntas).

isqonpa kuskanin: "mitad de nueve" (= 5); ilustrado en las manos:



phishqa (5): iconográficamente hablando, 5 = *jusi* ("hoz").

phishqa phishqa: "cinco cinco" (= 10).
suqtaq qhipan: "de seis, el anterior" (= 5).
suqta sullk'an: "el (*sibling*) más joven de seis" (= 5).
tawaq kuraqnin: "el (*sibling*) mayor de cuatro" (= 5).
tawaq ujnin: "de cuatro, uno más" (cinco); esto es, 4 dedos + 1 pulgar; a éste se le llama el "más antiguo/mayor de cuatro".
ujpa tawan: "el que pertenece a cuatro" (= 5).
uj phishqa: "unos cinco"; "alrededor o en el rango de cinco" (pero no exactamente cinco).

Suqta (6)

allin kawsa: "la forma buena /apropiada" (= seis); esto es, seis es el número apropiado de hijos que tener.
chunka iskayniyuq kuskanin: "mitad de doce" (= seis).
iskay cuarta: "dos conjuntos de tres" (= 6); en relación con la ropa, la tela, etc., *cuarta* es un conjunto conformado por tres cosas/piezas.
iskay kinsa: "dos [veces] tres" (= seis).
kinsa kinsa: "tres [más] tres" (= seis).
llasa kuruta: "testículos pesados", "tres conjuntos de testículos" (= seis).

Qanchis (7)

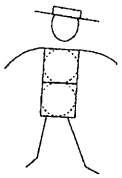
chupa sapa: indica la naturaleza negativa de un grupo de siete; indica mala suerte.
pusaqpa qhipan: "de ocho el anterior" (= 7).
qanchis (asociaciones negativas): *qanchis* tiene muchas asociaciones negativas; es: *qincha* ("adúltero"), *millay* ("feo"), *saqra* ("diablo"), *supay* ("diablo"), *pantasqa* ("confundidor; el que confunde"). Además, por ejemplo, *Iskay kinsaqpaq kuraqnin, millay* ("el número mayor/siguiente de dos veces seis es feo"). Y se cree que el mes de agosto es malo, pero el 7 de dicho mes es *realmente* malo (aunque también es el día en el cual buscar protección de las malas influencias y la mala suerte).
"qanchis, qanchis, qanchis": sonido hecho por un burro que rebuzna.
qanchis uya: "siete caras"; en lo que respecta a las papas, una con "siete caras" es malo y de mala suerte; arrójesela; usos afines:
qanchis chuchu: "destrucción, calamidad"; cuando una papa tiene esta forma (esto es, "siete caras"), o cuando un perro nace con siete tetillas, se trata de malos augurios.
q'ara ullitu: "pequeño pene de piel".

7

q'ara ullitu: es también un nombre de "dado". En el juego de dados "mayores y menores", un total de 7 es "mayor" y por debajo de 7 se clasifica como "menor"; el jugador no paga si aparece el mismo número 7.

Pusaq (8)

iskay tawa: "dos [veces] cuatro" (= 8)
iskay t'aqlu: t'aqlu indica la medida de los cuatro dedos de la mano sostenidos juntos; de este modo, *iskay t'aqlu* = 8.
pusaq (8): hablando iconográficamente, 8 es:
chhuqula: 8; relacionado con la vestimenta de ciertos grupos (por ejemplo, los gauchos), en la cual el tronco y las piernas tienen una forma rectangular.



ch'uwi: "lazo"; en realidad pareciera que *ch'uwi ch'uwi* ("dos lazos") = 8;

llama ñawi: "ojo de llama"; figura en forma de ocho; también está relacionado directamente con la astronomía, ya que así se denomina a Alfa y Beta Centauri;

palqa ñawi o *ñawi palqa:* "ojos bifurcados";

puraq uya: "de dos caras", una encima de la otra (= 8);

q'apila: "aprieta la carne"; también tiene el sentido de "da la mano" y "dos vaginas", una colocada encima de la otra.

yarabola: indica un movimiento lento y pesado, como cuando los testículos palpitan y se mueven ligeramente. Está relacionado con la comparación de los testículos con el número ocho (OO) echado de costado.

Isqon (9)

isqon (9): iconográficamente hablando, 9 es:

uma sapa: "una sola cabeza";

uray millchu: la postura de alguien con la parte superior del tronco doblada hacia delante; *uray millchu* asimismo indica el "carácter" de 9 como: *sonso* y *cosa(s) sin orden*.

pusaq ñawpaqin: "aquello que sigue al ocho".

isqun rirun: "de nueve dedos"; dícese de aquel a quien le falta un pulgar; usos afines:

ch'ulla riru: "dedos impares"; indica que uno de los tres dedos más grandes (el 1°, 2° o el 3°) de una persona falta;

muru riru: "dedo moteado"; dícese de aquel a quien le falta el meñique; también se usa para indicar "cuando casi todo el pelo ha sido cortado".

Chunka (10)

chunka (10): la implicación de cosas completas o redondeadas constituye un aspecto importante de 10, como en lo siguiente:

chunkachay: "redondear a 10";

chunkanchay: repetir una actividad hasta realizarla 10 veces;

chunkata jamun: venir más de diez veces, o más de 10.000 veces;

chunkatani: decir 10 veces, o 10.000 veces;

chunkay chunkita: del número total presente, redúzcase a dos lados de diez cada uno (como en una pelea entre dos grupos);

q'alay q'alita: todos contra todos.

chunka maki: "(de) diez manos"; una persona capaz; alguien que puede hacer las cosas con suma rapidez.

chunkata munaniy: "quiero diez"; se usa el término *chunkamuy* ("increméntese hasta 10) si 10 es el número deseado pero se da una cantidad menor.

phishqa phishqa: "cinco cinco" (= 10).

Pacha (100)

cien (100) cosas: "un ciento de cosas" (= 1).

pachaq chaki: "100 piernas"; ciempiés, usado en el acertijo: "El ciempiés vive 100

años. ¿Cómo hace esto? Cambiando su piel [*ch'utku*]".

pachaqchu: "teniendo 100"; conlleva el sentido de algo efectuado *tres veces* (tres es el número de lo completo).

pachaq maki: "Le he vendido alrededor de unas cien veces".

¡pachaq tian!: "¡eres un cien!" (¡eres muy inteligente!).

uj waka: "una vaca", o uj sara "una mazorca de maíz" = 100 bolivianos; ahora (esto es, con la inflación) uj waka = 1.000 bolivianos.

wiñay: "100 años" (es decir, un siglo).

Phishqa Pachaq (500)

kuskan suk'a: "media unidad completa de dinero"; véase *suk'a*, infra.

phishqa pachaq: "cinco un ciento" (= 500).

Waranqa (1.000)

chunkatani: esta forma de "10" tiene el sentido de decir o hacer algo "mil veces"; sin. *waranqa waranqa* ("1.000 1.000").

suk'a: una cantidad "completa" de dinero en el monto: 10 x 100 (= 1.000 bolivianos); guardada en una bolsa especial llamada *waqaycha*, donde únicamente se colocan unidades *suk'a* completas.

q'asa: aproximadamente "roto, partido" = menos de 1.000 bolivianos.

uj waka: "una vaca"; 1.000 bolivianos (o, como usualmente se dice en Perú, 1.000 intis es una *luca*).

waranqa: "1.000"; usado a menudo por los campesinos al referirse a 1 boliviano. Este es el equivalente del boliviano (en centavos) en pesos viejos (1.000 pesos fueron convertidos en 100 centavos, lo cual equivalía a 1 boliviano, hoy llamado *"waranqa"*).

waranqa waranqa waranqata, o *waranqakuna:* "millones de veces".

waranqa waranqa wata: "millones de años"; las tres edades del mundo.

Multiplicidad/Infinitud

ch'ipa: "una aglomeración".
mana tukukuyniyuq: "ilimitado en sus dimensiones/bordes".
mana willay atina: "no puedes decir todo lo que hay" (que decir).
mana yupayta atina: "lo que no puede enumerarse".
puraq jusk'u: dícese de una mujer que tiene relaciones sexuales con muchos hombres distintos.
puraq ullu: dícese de un hombre que tiene relaciones sexuales con muchas mujeres distintas.
yupa: "mucho, bastante"; tiene el sentido de la inmensa cantidad de cosas en el mundo que no pueden contarse.

Bibliografía

Abercrombie, Thomas A. s/f. *Pathways of Memory and Power: Ethnography and History among an Andean People.* Madison: University of Wisconsin Press (en prensa).

Adorno, Rolena. 1986. *Guaman Poma: Writing and Resistance in Colonial Peru.* Austin: University of Texas Press.

Alberti, Giorgio y Enrique Mayer. 1974. "Reciprocidad andina: ayer y hoy". In *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos,* pp. 18-33. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

Altschuler, Milton. 1965. *The Cayapa: A Study in l.egal Behavior.* Ph.D. dissertation, University of Minnesota.

Andrien, Kenneth J. 1991. "Spaniards, Andeans, and the Early Colonial State in Peru". In *Transatlantic Encounters: Europeans and Andeans in the Sixteenth Century,* K. J. Andrien y R. Adorno, eds., pp. 121-150. Berkeley: University of California Press.

Arnold, Denise Y. y Juan de Dios Yapita. 1992. *"Sallqa:* Dirigirse a las bestias silvestres en los Andes meridionales". In *Hacia un orden andino de las cosas,* D. Y. Arnold, D. Jiménez A., y J. de Dios Yapita, eds., pp. 175-212. La Paz: HISBOL.

Ascher, Marcia. 1991. *Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas.* Pacific Grove, California: Brooks/Cole Publishing Co.

Ascher, Marcia y Robert Ascher. 1969. "Code of Ancient Peruvian Knotted Cords (Quipus)". *Nature* 222: 529-533.

_____ 1975. "The Quipu as a Visible Language". *Visible Language* 9: 329-356.

_____ 1978. *Code of the Quipu: Databook.* Ann Arbor: University of Michigan Press.

_____ 1981. *Code of the Quipu: A Study in Media, Mathematics and Culture.* Ann Arbor: University of Michigan Press.

Aveni, Anthony F. 1980. *Skywatchers of Ancient Mexico.* Austin: University of Texas Press.

Barnes, Monica. 1992. "Catechisms and Confessionarios: Distorting Mirrors of Andean Societies". In *Andean Cosmologies through Time: Persistence and Emergence,* R. V. H. Dover, K. E. Seibold y J. H. McDowell, eds.; pp. 67-94. Bloomington: Indiana University Press.

Barrow, John D. 1992. *Pi in the Sky: Counting, Thinking and Being.* Oxford: Clarendon Press.

Bertonio, Ludovico. 1984. *Vocabulario de la Lengua Aymará* [1612]. Cochabamba, Bolivia: Ediciones CERES.

Biersack, Aletta. 1982. "The Logic of Misplaced Concreteness: Paiela Body Counting and the Nature of the Primitive Mind". *American Anthropologist* 84: 811-829.

Bischoff, William L (ed.). 1989. *The Coinage of El Perú.* New York: American Numismatic Society.

Bishop, Alan J. 1990. "Western Mathematics: The Secret Weapon of Cultural Imperialism". *Race and Class* 32 (2): 51-65.

Boone, Elizabeth Hill y Walter D. Mignolo (eds.). 1994. *Writing without Words: Alternative Literacies in Mesoamerica and the Andes.* Durham: Duke University Press.

Bourdieu, Pierre. 1979. *Outline of a Theory of Practice.* Cambridge: Cambridge University Press.

Boyer, C. B. 1968. *A History of Mathematics.* New York: Wiley.

Briggs, Lucy Therina. 1993. *El idioma aymará: variantes regionales y sociales.* La Paz: Ediciones ILCA.

Brown, Donald E. 1991. *Human Universals.* Philadelphia: Temple University Press.

Carrera, D. Fernando de la. 1880. *Arte de la Lengua Yunga* f1644]. Lima: Imp. Liberal.

Cereceda, Verónica. 1987. "Aproximaciones a una estética andina: De la belleza al *tinku*". In *Tres Reflexiones sobre el Pensamiento Andino,* T. Bouysse-Cassagne et al., eds., pp. 133-231. La Paz: HISBOL.

_____ 1990. "A partir de los colores de un pájaro..." *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 4:57-104.

Chadwick, John. 1958. *The Decipherment of linear B.* New York: Vintage Books.

Classen, Constance. 1993. *Inka Cosmology and the Human Body.* Salt Lake City: University of Utah Press.

Closs, Michael P. (ed.). 1986. *Native American Mathematics.* Austin: University of Texas Press.

Cobo, Bernabé. 1983. *History of the Inca Empire* [1653]. Translated and edited by Roland Hamilton. Austin: University of Texas Press.

_____ 1990. *Inca Religion and Customs* [1653]. Traducido y editado por Roland Hamilton. Austin: University of Texas Press.

Conklin, William J. s/f. "Structure as Meaning in Ancient Andean Textiles". Manuscrito del autor.

Connerton, Paul. 1989. *How Societies Remember.* Cambridge: Cambridge University Press.

Crump, Thomas. 1990. *The Anthropology of Numbers.* Cambridge: Cambridge University Press.

Crystal, David. 1987. *The Cambridge Encyclopedia of Language.* Cambridge: Cambridge University Press.

Cummins, Tom. 1994. "Representation in the Sixteenth Century and the Colonial Image of the Inca". In *Writing without Words: Alternative Literacies in Mesoamerica and the Andes,* Elizabeth H. Boone y Walter Mignolo, eds., pp. 188-219. Durham: Duke University Press.

Cusihuamán G., Antonio. 1976. *Diccionario Quechua Cuzco-Collao.* Lima: Ministerio de Educación, Instituto de Estudios Peruanos.

Dantzig, Tobias. 1954. *Number, The Language of Science.* New York: The Free Press.

Dávalos, Johnny, Verónica Cereceda y Gabriel Martínez. 1992. *Textiles Tarabuco.* Sucre, Bolivia: Ediciones ASUR 2.

Desrosiers, Sophie. 1992. "Las técnicas del tejido: ¿Tienen un sentido? Una propuesta de lectura de los tejidos andinos". *Revista Andina* 10 (1): 7-34.

Dixon, R. M. W. 1977. "Where Have All the Adjectives Gone?" *Studies in language* 1: 19-80.

Dummett, Michael. 1991. *Frege: Philosophy of Mathematics.* Cambridge: Harvard University Press.

Earls, John. 1972. *Andean Continuum Cosmology.* Ph.D. dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Emery, Irene. 1994. *The Primary Structures of Fabrics* [1966]. The Textile Museum, Washington, D.C.: Watson-Guptill Publications/Whitney Library of Design.

Espinoza Soriano, Waldemar. 1971-1972. "Los huancas aliados de la conquista". *Anales Científicos* 1: 9-407.

Femenias, Blenda. 1987. "Design Principles in Andean Textiles". In *Andean Aesthetics: Textiles of Peru and Bolivia,* B. Femenias, ed., pp. 9-45. University of Wisconsin at Madison: Elvehjem Museum of Art.

Forbes, David. 1870. "On the Aymara Indians of Bolivia and Peru". *Ethnological Society of London, Journal,* n.s., 2: 193-305.

Franquemont, Christine R. 1986. "Chinchero Pallays: An Ethnic Code". In *The Junius B. Bird Textile Conference on Andean Textiles,* A. Rowe, ed., pp. 331-338. Washington, D.C.: The Textile Museum.

Franquemont, Edward M., Christine Franquemont y Billie Jean Isbell. 1992. *"Awaq Nawin:* El ojo del tejedor. La práctica de la cultura en el tejido". *Revista Andina* 10 (1): 47-80.

Garcilaso de la Vega, Inca. 1970. *Royal Commentaries of the Incas* [1609]. Traducción e introducción de H. V. Livermore. 2 vols. Austin: University of Texas Press.

Gelb, I. J. 1963. *A Study of Writing* [1952]. Chicago: University of Chicago Press.

Gifford, Douglas. 1986. "Time Metaphors in Aymara and Quechua". University of St. Andrews Centre for Latin American Linguistic Studies, Working Paper No. 16. St. Andrews.

Gillings, R. J. 1978. "The Mathematics of Ancient Egypt". In *Dictionary of Scientific Biography* 154, suplemento 1, Roger Adams and Ludwik Zejszner, eds., pp. 681-705. New Yoxk: Charles Scribner's Sons.

González Holguín, Diego de. 1975. *Gramática y arte nueva de la lengua general de todo el Perú llamada lengua Qquichua o del Inca* [1607]. Vaduz-Georgetown: Cabildo.

_____ 1952. *Vocabulario de la lengua general de todo el Perú llamada lengua Qquichua o del Inca* [1608]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Goody, Jack. 1978. *The Domestication of the Savage Mind.* Cambridge: Cambridge University Press.

Goody, Jack y I. P. Watt. 1968. "The Consequences of Literacy" [1963]. In *Literacy in Traditional Societies,* Jack Goody, ed., pp. 27-68. Cambridge: Cambridge University Press.

Gough, Kathleen. 1968. "Implications of literacy in Traditional China and India". In *Literacy in Traditional Societies,* Jack Goody, ed., pp. 69-84. Cambridge: Cambridge University Press.

Green, M. W. 1991. "Early Cuneiform". In *The Origins of Writing,* Wayne M. Senner, ed., pp. 43-58. Lincoln: University of Nebraska Press.

Guaman Poma de Ayala, Felipe. 1980. *El primer nueva corónica y buen gobierno* [1615]. Edición crítica de J. V. Murra y Rolena Adorno; traducción y análisis textual de Jorge L. Urioste. 3 vols. México: Siglo Veintiuno.

Gusinde, Martín. 1931. "The Fireland Indians". In *The Selk'nam: On the Life and Thought of a Hunting People of the Great Island of Tierra del Fuego* 1: 1 106-1110. Modling bei Wien: Verlag der International en Zeitschrift, "Anthropos"

Hallpike, C. R. 1979. *The Foundations of Primitive Thought.* Oxford: Clarendon Press.

Halverson, John. 1992. "Goody and the Implosion of the Literacy Thesis". *Man* 27 (2): 301-317.

Hardman-de-Bautista, Martha J. 1985. "Quechua and Aymara: Languages in Contact". In *South American Indian Language: Retrospect and Prospect,* Harriet E. Manelis Klein y Louisa R. Stark, eds., pp. 617-643. Austin: University of Texas Press.

Hardy, G. H. 1993. *A Mathematician's Apology* [1940]. Cambridge: Cambridge University Press.

Harris, Olivia. 1987. *Economía étnica.* Breve Biblioteca de Bolsillo, No. 3. La Paz: HISBOL.

Harris, Olivia, Brooke Larson y Enrique Tandeter (eds.). 1987. *La participación indígena en los mercados surandinos.* La Paz: Centro de Estudios de la Realidad Económica y Social.

Herrero, Joaquín y Federico Sánchez de Lozada. 1983. *Diccionario Quechua-Español,* 2 vols. Sucre, Bolivia: Talleres Gráficos Qori Llama.

Hickman, John M. 1963. *The Aymara of Chinchera, Peru: Persistence and Change in a Bicultural Context.* Ph.D. dissertation, Cornell University.

Holmberg, Allan R. 1985. *Nomads of the Long Bow: The Siriono of Eastern Bolivia* [1950]. Prospect Heights, Ill.: Waveland Press.

Hornberger, Nancy H. 1987. "Schooltime, Classtime and Academic Learning Time in Rural Highland Puno, Peru". *Anthropology and Education Quarterly* 18: 207-221.

Huerta, Alonso de. 1993. *Arte Breve de la Lengua Quechua* [1616]. Quito: Corporación Editora Nacional.

Hurford, James R. 1987. *Language and Number: The Emergence of a Cognitive System.* Oxford: Basil Blackwell.

Isbell, Billie Jean. 1985. *To Defend Ourselves: Ecology and Ritual in an Andean Village* [1978]. Prospect Heights, Ill.: Waveland Press.

Isbell, Billie Jean y Fredy Amílcar Roncalla Fernández. 1977. "The Ontogenesis of Metaphor: Riddle Games among Quechua Speakers Seen as Cognitive Discovery Procedures". *Journal of Latin American Lore* 3 (1): 19-49.

Izko, Xavier. 1992. *La doble frontera: ecología, política y ritual en el Altiplano central.* La Paz: HISBOL.

James, Glen y Robert C. James. 1976. *Mathematics Dictionary.* New York: Van Nostrand Reinhold.

Joseph, George Gheverghese. 1991. *The Crest of the Peacock: Non-European Roots of Mathematics.* London: Penguin Books.

Julien, Catherine J. 1988. "How Inca Decimal Administration Worked". *Ethnohistory* 35 (3): 357-379.

Karsten, Rafael. 1930. *Ceremonial Games of the South American Indians.* Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Humanarum Litterarum 3 (2). Leipzig: Otto Harrasowitz.

_____ 1935. *The Head-Hunters of Western Amazonas.* Helsingfors: Centraltryckeriet.

Kitcher, Philip. 1983. *The Nature of Mathematical Knowledge.* New York y Oxford: Oxford University Press.

LaBarre, Weston. 1941. "The Uru of the Rio Desaguadero". *American Anthropologist,* n.s., 43: 493-522.

_____ 1948. *The Aymara Indians of the lake Titicaca Plateau, Bolivia.* Menasha: American Anthropological Association.

Langer, Erick D. 1989. *Economic Change and Rural Resistance in Southern Bolivia, 1850-1930.* Stanford: Stanford University Press.

Lara, Jesús. 1991. *Diccionario Qheshwa-Castellano/Castellano-Qheshwa.* Cochabamba, Bolivia: Editorial Los Amigos del Libro.

Larson, Brooke. 1988. *Colonialism and Agrarian Transformation in Bolivia: Cochabamba, 1550-1900.* Princeton: Princeton University Press.

Lave, Jean. 1991. *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lechtman, Heather N. 1980. "The Central Andes: Metallurgy without Iron". In *The Coming of the Age of Iron,* T. A. Wertime y J. D. Muhly, eds., pp. 267-334. New Haven: Yale University Press.

Lehmann, David (ed.). 1982. *Ecology and Exchange in the Andes.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lira, Jorge A. 1982. *Diccionario Kkechuwa-Español.* Cuadernos Culturales Andinos, No. 5. Bogotá: Editora Guadalupe Ltda.

Locke, L. Leland. 1923. *The Ancient Quipu, or Peruvian Knot Record.* New York: American Museum of Natural History.

López-Baralt, Mercedes. 1987. *El retorno del Inca Rey: mito y profecía en el mundo andino.* Madrid: Editorial Playor.

Mackey, Carol, Hugo Pereyra, Carlos Radicati, Humberto Rodríguez y Oscar Valverde. 1990. *Quipu y Yupana: colección de escritos.* Lima: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Mannheim, Bruce. 1991. *The Language of the Inka since the European Invasion.* Austin: University of Texas Press.

Matienzo, Juan de. 1967. *Gobierno del Perú* [1567]. Travaux de L'Institut Francais D'Études Andines 11. París: Pierre André.

Mauss, Marcel. 1967. *The Gift* [1925]. New York: W. W. Norton.

Mayer, Enrique. 1974. "Las reglas del juego en la reciprocidad andina". In *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos,* G. Alberti y E. Mayer, eds., pp. 37-65. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

_____ 1982. *A Tribute to the Household: Domestic Economy and the Encomienda in Colonial Peru.* Working Paper, Institute of Latin American Studies. University of Texas at Austin.

Meisch, Lynn A. 1986. "Weaving Styles in Tarabuco, Bolivia". In *The funius B. Bird Conference on Andean Textiles,* A. Rowe, ed. pp. 243-274. Washington, D.C.: The Textile Museum.

_____ 1987. "The Living Textiles of Tarabuco, Bolivia". In *Andean Aesthetics: Textils of Peru and Bolivia,* Blenda Femenias et al., pp. 46-59. University of Wisconsin at Madison: Elvehjem Museum of Art.

Mendizábal Losack, Emilio. 1989. *Estructura y función en la cultura andina (Fase Inka).* Lima: Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Menninger, Karl. 1969. *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers.* Cambridge: MIT Press.

Meyerson, Julia. 1993. *Tambo: Life in an Andean Village.* Austin: University of Texas Press.

Mignolo, Walter D. 1995. *The Darker Side of the Renaissance: Literacy, Territoriality, and Colonization.* Ann Arbor: University of Michigan Press.

Miller, George A. 1956. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information". *The Psychological Review* 63: 81-97.

Mimica, Jadran. 1992. *Intimations of Infinity: The Cultural Meanings of the Iqwaye Counting and Number System.* Oxford: Berg.

Minnaert, M.G.J. 1954. *The Nature of Light and Colour in the Open Air.* New York: Dover.

Mitre, Antonio. 1986. *El Monedero de los Andes: región económica y moneda boliviana en el siglo XIX.* La Paz: HISBOL.

Morató Peña, Luis y Luis Morató Lara. s/f. *Quechua Boliviano Trilingüe* (Intermediate Level). Mimeograph.

Mossi, Honorio. 1860. *Diccionario Castellano-Quichua.* Sucre, Bolivia: Imprenta Boliviana.

Murra, John V. 1962. "Cloth and Its Functions in the Inca State". *American Anthropologist* 64 (4): 710-727.

1975. "Las etno-categorías de un *khipu* estatal" [1973]. In *Formaciones económicas y políticas del mundo andino,* pp. 244-254. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

1982. "The *Mit'a* Obligations of Ethnic Groups to the Inka State". In *The Inca and Aztec States, 1400-1800,* G. A. Collier, R. I. Rosaldo y J. D. Wirth, eds., pp. 237-262. New York: Academic Press.

_____ 1987. "¿Existieron el tributo y los mercados antes de la invasión europea?" In *La participación indígena en los mercados surandinos,* O. Harris, B. Larson y E. Tandeter, eds., pp. 51-61. La Paz: CERES.

Musters, George C. 1873. *At Home with the Patagonians.* London: John Murray.

Nakayama, Shigeru. 1978. "Japanese Scientific Thought". In *Dictionary of Scientific Biography* 15, suplemento 1, Roger Adams y Ludwik Zejszner, eds., pp. 728-758. New York: Charles Scribner's Sons.

Needham, Joseph. 1959. *Science and Civilisation in China.* Vol. 3: *Mathematics and the Sciences of the Heavens and the Earth.* Cambridge: Cambridge University Press.

Nuttall, Zelia. 1903. "A Suggestion to Maya Scholars". *American Anthroprologist* 5: 667-678.

O'Phelan Godoy, Scarlett. 1988. *Un siglo de rebeliones anticoloniales: Perú y Bolivia, 1700-1783.* Cuzco, Perú: Centro de Estudios Rurales Andinos Bartolomé de Las Casas.

Ortiz, Alfonso. 1969. *The Tewa World: Space, Time, Being and Becoming in a Pueblo Society.* Chicago; University of Chicago Press.

Parker, Gary J. 1963. "La clasificación genética de los dialectos quechuas". *Revista del Museo Nacional* 32: 241-252.

Parsons, Elsie W. C. 1945. *Peguche, Canton of Otavalo, Province of Imbabura, Ecuador: A Study of Andean Indians.* Chicago: University of Chicago Press.

Pärssinen, Martti. 1992. *Tawantinsuyu: The Inca State and Its Political Organization.* Studia Historica, 43. Helsinki: Societas Historica Finlandiae.

Phillips, William D., Jr., y Carla R. Phillips. 1991. "Spain in the Fifteenth Century". In *Transatlantic Encounters: Europeans and Andeans in the Sixteenth Century,* K. J. Andrien y R. Adorno, eds., pp. 11-39. Berkeley: University of California Press.

Piaget, Jean. 1969. *The Child's Conception of Number* [1941]. London: Routledge & Kegan Paul.

_____ 1972. *Psychology and Epistemology.* Harmondsworth: Penguin.

Platt, Tristan. 1986a. *Estado tributario y librecambio en Potosí (siglo XIX).* La Paz: HISBOL.

_____ 1986b. "Mirrors and Maize: The Concept of *yanantin* among the Macha of Bolivia". In *Anthropological History of Andean Polities,* J. V. Murra, N. Watchel y J. Revel, eds., pp. 228-259. Cambridge: Cambridge University Press.

1987. "Entre *Ch'axwa* y *Muxsa.* Para una historia del pensamiento político aymara". In *Tres reflexiones sobre el pensamiento andino,* T. Bouysse-Cassagne et al., eds., pp. 61-132. La Paz: HISBOL.

Polo de Ondegardo, Juan. 1916. *Informaciones acerca de la Religión y Gobierno de los Incas* [1571]. Colección de Libros y Documentos Referentes a la Historia del Perú 3. Lima: Imprenta y Librería Sanmartí y Cia.

Porras Barrenechea, Raúl. 1986. *Los Cronistas del Perú (1528-1650) y otros ensayos.* Biblioteca Clásicos del Perú, No. 2. Lima: Banco de Crédito del Perú.

Posner, Jill K. 1982. "The Development of Mathematical Knowledge in Two West African Societies". *Child Development* 53: 200-208.

Prochaska, Rita. 1988. *Taquile: tejiendo un mundo mágico / Weavers of a magic world.* Lima: Arius.

Protzen, Jean-Pierre. 1993. *Inca Architecture and Construction at Ollantaytambo.* New York y Oxford: Oxford University Press.

Radicati di Primeglio, Carlos. 1979. *El sistema contable de los Incas.* Lima: Librería Studium, S.A.

Rappaport, Joanne. 1994. "Object and Alphabet: Andean Indians and Documents in the Colonial Period". In *Writing without Words,* E. H. Boone y W. D. Mignolo, ed., pp. 271-292. Durham: Duke University Press.

Riviere, Gilles. 1983. "Quadripartition et idéologie dans les communautés aymaras de Carangas (Bolivie)". *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos* 12 (3-4): 41-62.

Rostworowski, María y Pilar Remy. 1992. *Las Visitas a Cajamarca, 1571-72/1578.* Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

Rotman, Brian. 1987. *Signifying Nothing: The Semiotics of Zero.* Londres: Macmillan.

_____ 1988. "Toward a Semiotics of Mathematics". *Semiotica* 72: 1-35.

_____ 1993. *Ad Infinitum: The Ghost in Turing's Machine: Taking God Out of Mathematics and Putting the Body Back In. An Essay in Corporeal Semiotics.* Stanford: Stanford University Press.

Rowe, John H. 1957. "The Incas Under Spanish Colonial Institutions". *Hispanic American Historical Review* 37: 155-199.

_____ 1958. "The Age-Grades of the Inca Census". *Miscellanea Paul Rivet Octogenario dicata* 2: 499-522. XXXI Congreso Internacional de Americanistas. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

1982. "Inca Policies and Institutions Relating to the Cultural Unification of the Empire". In *The Inca and Aztec States, 1400-1800,* G. A. Collier. R. I. Rosaldo y J. D. Wirth, eds., pp. 93-118. New York: Academic Press.

Russell, Bertrand. 1980. *Principles of Mathematics* [1903]. New York: W. W. Norton.

Salazar-Soler, Carmen. 1993. "Magia y modernidad en las minas andinas: mitos sobre el origen de los metales y el trabajo minero". In *Tradición y modernidad en los Andes,* Henrique Urbano, ed., pp. 197-219. Cuzco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas.

Salomon, Frank. 1991. "La moneda que a Don Cristóbal se le cayó: el dinero como elemento simbólico en el texto runa yndio ñiscap machoncuna". In *Reproducción y transformación de las sociedades andinas, siglos XVI-XX,* Segundo Moreno Y. y Frank Salomon, ed., pp. 481-586. Quito: Ediciones ABYA-YALA.

_____ 1995. "'The Beautiful Grandparents'. Andean Ancestor Shrines and Mortuary Ritual as Seen Through Colonial Records". In *Tombs for the Living: Andean Mortuary Practices,* Tom D. Dillehay, ed., pp. 315-354. Washington, D.C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection.

Salomon, Frank y George L. Urioste. 1991. *The Huarochirí Manuscript: A Testament of Ancient and Colonial Andean Religion.* Austin: University of Texas Press.

Santo Tomás, Fray Domingo de. 1951. *Lexicón, o vocabulario de la lengua general del Perú* [1560]. Lima: Edición facsimilar de Raúl Porras Barrenechea.

_____ 1992. *Gramática Quichua* [1560]. Quito: Corporación Editora Nacional.

Sawyer, Alan R. 1967. "Tiahuanaco Tapestry Design". In *Peruvian Archaeology: Selected Reaitings,* John. H. Rowe y Dorothy Menzel, eds., pp. 165-176. Palo Alto: Peek Publications.

Schmandt-Besserat, Denise. 1978. "The Earliest Precursor of Writing". *Scientific American* (junio): 50-59.

_____ 1991. "Two Precursors of Writing: Plain and Complex Tokens". In *The Origins of Writing,* Wayne M. Senner, ed., pp. 27-42. Lincoln: University of Nebraska Press.

Shimada, Izumi, Stephen M. Epstein y Alan K. Craig. 1983. "The Metallurgical Process in Ancient North Peru". *Archaeology* 36 (5): 38-45.

Solís F., Gustavo y Jorge Chacón S. 1990. "La gramática de la numeración quechua". In *Quipu y Yupana,* Carol Mackey et al., eds., pp. 287-294. Lima: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Solomon, Bernard S. 1954. "'One Is No Number' in China and the West". *Harvard Journal of Asiatic Studies* 17: 253-260.

Solórzano y Pereyra, Juan de. 1972. *Política Indiana* [1736]. Vol. 2. Biblioteca de Autores Españoles. Madrid: Lope de Vega.

Spalding, Karen. 1984. *Huarochirí: An Andean Society Under Inca and Spanish Rule.* Stanford: Stanford University Press.

Starn, Orin. 1991. "Missing the Revolution: Anthropologists and the War in Peru". *Cultural Anthropology* 6 (1): 63-91.

Stern, Steve J. 1982. *Peru's Indian Peoples and the Challenge of Spanish Conquest: Huamanga to 1640.* Madison: University of Wisconsin Press.

Sullivan, Lawrence E. 1985. "Above, Below, or Far Away: Andean Cosmogony and Ethical Order". In *Cosmogony and Ethical Order,* R. W. Lovin y F. E. Reynolds, eds., pp. 98-132. Chicago: University of Chicago Press.

Swetz, Frank J. 1989. *Capitalism and Arithmetic: The New Math of the 15th Century.* La Salle: Open Court.

Torero, Alfredo. 1964. "Los dialectos quechuas". *Anales Científicos de la Universidad Agraria* 2: 446-478.

_____ 1974. *El quechua y la historia social andina.* Lima: Universidad Ricardo Palma.

Tschopik, Harry, Jr.. 1951. *The Aymara of Chucuito, Peru.* New York: American Museum of Natural History.

Turner, Mark. 1987. *Death Is the Mother of Beauty: Mind, Metaphor, Criticism.* Chicago: University of Chicago Press.

Urton, Gary. 1984. *"Chuta:* El espacio de la práctica social en Pacariqtambo, Perú". *Revista Andina* 2 (1): 7-56.

_____ 1986. "Calendrical Cycles and Their Projections in Pacariqtambo, Perú". *Journal of Latin American Lore* 12 (1): 45-64.

_____ 1988. *At the Crossroads of the Earth and the Sky: An Andean Cosmology* [1981]. Austin: University of Texas Press.

_____ 1990. *The History of a Myth: Pacariqtambo and the Origin of the Inkas.* Austin: University of Texas Press.

_____ 1992. "Communalism and Differentiation in an Andean Community". In *Andean Cosmologies throug Time,* R. V. H. Dover, K. E. Seibold y J. H. McDowell, eds., pp 229-266. Bloomington: Indiana University Press.

_____ 1993. "Contesting the Past in the Peruvian Andes". In *Mémoire de la Tradition,* A. Becquelin y A. Molinie, eds., pp. 107-144. Nanterre: Societé d'ethnologie.

_____ 1994. "A New Twist in an Old Yarn: Variation in Knot Directionality in the Inka Khipus". *Baessler-Archiv* Neue Folge, Band 42: 271-305.

_____ s/f. "From Knots to Narratives: Reconstructing the Art of Historical Record-Keeping in the Andes from Spanish Transcriptions of Inka *Khipus*". Manuscrito del autor.

Valencia Espinoza, Abraham. 1979. "Nombres del maíz y su uso ritual por los K'anas". *Antropología Andina* 3: 75-88.

Van der Ploeg, Jan Douwe. 1993. "Potatoes and Knowledge". In *An Anthropological Critique of Development,* Mark Hobart, ed., pp. 209-227. Londres: Routledge.

Van der Waerden, B. L. 1978. "Mathematics and Astronomy in Mesopotamia". In *Dictionary of Scientific Biography.* Vol. 15, suplemento 1, Roger Adams y Ludwik Zejszner, eds., pp. 667-680. New York: Charles Scribner's Sons.

Wachtel, Nathan. 1982. "The *mitimas* of the Cochabamba Valley: The Colonization Policy of Huayna Capac". In *The Inca and Aztec States, 1400-1800,* George A. Collier, Renato I. Rosaldo y John D. Wirth, eds., pp. 199-235. New York: Academic Press.

Wedin, Ake. 1965. *EI sistema decimal en el imperio incaico.* Madrid: Insula.

Wittgenstein, Ludwig. 1978. *Remarks on the Foundations of Mathematics.* G. H. von Wright, R. Rhees y G. E. M. Anscombe, eds. Traducción de G. E. M. Anscombe. Cambridge: MIT Press.

Zaslavsky, Claudia. 1990. *Africa Counts: Number and Pattern in African Culture* [1973]. Brooklyn: Lawrence Hill Books.

Zorn, Elayne. 1987. "Encircling Meaning: Economics and Aesthetics in Taquile, Peru". In *Andean Aesthetics: Textiles of Peru and Bolivia,* Blenda Femenias et al., pp. 67-79. University of Wisconsin at Madison: Elvehjem Museum of Art.

Zuidema, R. Tom. 1964. *The Ceque System of Cuzco: The Social Organization of the Capital of the Inca.* Leiden: E. J. Brill.

_____ 1977. "The Inca Calendar". In *Native American Astronomy,* A. F. Aveni, ed., pp. 219-259. Austin: University of Texas Press.

_____ 1982. "Bureaucracy and Systematic Knowledge in Andean Civilization". In *The Inca and Aztec States, 1400-1800,* G. A. Collier, R. I. Rosaldo y J. D. Wirth, eds., pp. 419-458. New York: Academic Press.

_____ 1989. "A Quipu Calendar from Ica, Peru, with a Comparison to the Ceque Calendar from Cuzco". In *World Archaeoastronomy,* A. F. Aveni, ed., pp. 341-351. Cambridge: Cambridge University Press.

_____ 1990. *Inca Civilization in Cuzco.* Austin: University of Texas Press.

_____ 1991. "Guaman Poma and the Art of Empire: Toward an Iconography of Inca Royal Dress". In *Transatlantic Encounters: Europeans and Andeans in the Sixteenth Century,* K. J. Andrien y Rolena Adorno, eds., pp. 151-202. Berkeley: University of California Press.

Índice analítico

administración: incaica, 190-195, 199, 221; colonial hispana, 52, 201, 202, 216
aimara, 12, 59; contabilidad, 196-198; nombres de dedos, 86; nombres de números, 56, 57, 59
allqamari, 100
allwi. *Véase* urdimbre
ancestral, 80, 85, 86-87, 89, 94, 95, 105
animal, 83; constelaciones, 104; domesticados, 66, 83-84, 112-113; 139-140; no domesticados, 139-140; diseños textiles, 126, 139-140
antepasado, 80
antiguo, 80, 85, 87, 95
antropología, 32-33; y matemática, 31-34, 39-40; de los números, 38
arco iris, 102-105, 102 nota 3, 118
aritmética, 20, 22, 23, 26, 119, 138; en *khipus*, 151; quechua, 118, 147 y ss., 178, 189-194, 196, 218-219, 22; en tejido, 134; occidental, 20, 200-202, 222. *Véase también* filosofía
armonía, 29, 154, 198, 221
axsu. *Véase* vestimenta
ayllu(s), 29, 66, 84 nota 1, 115, 203, 227, 197 nota 11; aimaras, 197; de Bustillos, 84-85; de Pacariqtambo, 90-91
ayni. *Véase* reciprocidad

balance, 29, 111, 154-155, 157, 189, 197-198, 221
banda (tejida), 136, 140. *Véase también laya*; *watu*; tejido
bifurcación, 93, 172, 175. *Véase también* división; *palqa*

cabeza, 117-118
cálculos, 134, 148, 188, 191, 195, 217
calendario, 148, 194-195
cantidad, 108
carne, 174-175, 177
censo, 114, 185, 191
centenar. *Véase* cien.
centro, 88, 132
ceque, 195
cero, 55, 62-64, 187, 223
ciclo, 54; astronómico, 194
cien, 56, 60-62, 64-66, 205, 233-234. *Véase también* pachaq
ciencia, 21, 42
cinco, 229-230; grupos de *ayllus* de, 90-93; dedos, 89-90; en juegos y adivinación, 110-111; en los mitos de Huarochirí, 181-184; en las clases de edad incaicas, 190; lógica de, en la numeración decimal, 219-222; como número impar, 73; en secuencias ordinales, 105; en conteos selk'nam, 143; dientes (de rastrillo), 94-95
circulante, 145, 175, 213 nota 13, 215
círculo, 63, 197 nota 10
clases de edad, 190

clasificación, 42, 81, 83, 105 nota 5, 176, 186; de dedos, 86-89; de formas de la división, 172-173; de números, 68, 72; de rastrillos, 95; de colores del arco iris, 102-104; de parientes, 77; en el conteo yunga, 108 nota 1.
colección, 39, 54, 56, 66-69, 73, 82, 108, 110, 138-139, 146, 167, 218
coleccionar, 138
colonial, 108, 114, 201, 202 y ss.
color: de plumas, 100; de *khipus*, 186; de arco iris, 102-105, 118; de hilos de la urdimbre, 127, 130, 134-136
combate, 197
comparación, términos de, 51, 156-157
complementariedad, 69
completo(a), 54, 72, 75, 163; unidad numérica, 66-67, 73, 90, 159, 219-220, 222, 233; emparejamiento, 70-71, 220, 222, 233; conjunto, 95; unidad de dinero, 234; unidad temporal, 77
concepto clave, 152-153, 157
confundir, 103, 111, 124, 231
conjunción, 167, 169. *Véase también* adición
conjunto, 30; *ayllus* de parcialidad como, 91; números cardinales como, 218-220; vacío, 63-64; de cinco, 73, 92 180-183; manos como un, 90; en la lógica de la numeración decimal, 221; de recuerdos, 110; madre e hijos como un, 94, 99; partes del, denominados con ordinales 79, percepción de, 54 nota 2; relaciones de jerarquía y sucesión en, 113; de hilos en el tejido, 135-138; de tres, 230
constelación, 104
constructivismo, 23
contabilidad, recuento, 46, 110, 191; aimara, 196-199; hispano colonial, 205
contar, 54 n 2, 55, 107-110, 120, 141, 176, 235; como origen de los números, 55; en Sumeria, 46; por parejas, 70-71; prohibiciones de, 66-67; vocabulario y gramática del, 107 y ss.
contar un cuento, 109
cuenta / conteo, 35, 51; y aritmética, 120; mazorcas de maíz, 98-99, 104; evolución del, 141-145; iqwaye, 34; como origen de los números, 82;
espacio del, 117-118; en el urdido, 130-134, 140; en el tejido, 134-141, 126,
continuum, 102, 115
cónyuge, 75
corazón, 132
cordón umbilical, 100
corral, 83-84
correlato, 138-139
cosecha, 50, 71, 97, 100, 100 nota 2, 112-113, 168
cosmología, 19, 229
crédito, 197-198
cristal, 71
cristianismo, 209-212
cruz, 70
cuantitativo, 54, 68, 184
cuatro, 76-77, 105, 228-229
cuerpo, 43, 118, 127
cultura numérica, 40, 43-47, 184, 187
cuneiforme, 45-46
cociente, 177

ch'aska: estrella, 113; en textiles, 126, 129, 130-132, 135, 137-138
ch'axwa, 197
ch'iqun, 131
ch'ulla, 73, 89-90, 161, 219-220, 223, 225. *Véase también* número: impar
ch'ullantin, 75-76, 90. *Véase también* número: par
ch'ullpa, 105
chakrupatacha palmita, 135-137
chawpi, 88-89, 132. *Véase también* centro; medio
chicha, 69, 70
china, 83, 169. *Véase también* hembra
chunka, 60, 64-66, 110, 189, 205, 233. *Véase también* diez
chupacho, 191, 193, 204
chuqllu, 97-99 *Véase también* maíz

dados, 110, 231
decimal, 27, 52, 55, 57, 159, 214; numeración, lógica del quechua, 218-221, 222; organización, en el imperio inca, 189-194, 196, 199, 204-205; principio, en los *khipus*, 186;

relación con los dedos, 89-92, 94; valores en el urdido, 132, 134; y números compuestos, 60-62, 64-67
dedo del pie, 34, 57
dedo(s), 230; numeración decimal y los, 219; en números pares e impares, 73, 76; en números iqwayes, 34-35, 93; nombres jíbaros de, 58; medición con, 231; faltantes, 233; nombres y números de, 86-90; en secuencias ordinales, 91-92; y rastrillos, 93-96
derecha, 92, 118, 132. *Véase también* dirección; izquierda
descendencia, 28, 98-100, 106
desequilibrio, 154
deuda, 197-198
devaluación, 215-216
diez: en la formación de números compuestos, 60-62, 64-66; en la administración incaica, 190; lógica de, en la numeración decimal, 219-220; simbolismo numérico del, 233-234; relación con dedos, 86, 89-92; relación con cinco, 229-230; en cuentas de la urdimbre, 130; en yunga, 108 nota 1. *Véase también* chunka
difuntos, 109-111, 142, 173, 181
dinero, 55, 110, 122, 126 nota 5, 145, 170, 205, 213, 213 nota 13, 234; conteo de, en yunga, 108 nota 1
dirección, 115, 117, 118, 130, 228
diseño (en tejidos), 124-127
distribuir, 157, 171-174
dividir, 75, 134, 149, 157, 171-177, 227
división, 20, 29, 110, 150, 171-177; de *ayllus*, 85; en números compuestos, 120-121; *khuchu* ("partición"), 111; *palqa* ("separar"), 93-94, 172, 229, 232; *rak'i* ("fragmento"), 171-175; relación con lo par e impar, 74; *t'aqa* ("distribuir"), 171-176
doble / duplicar 102 nota 3, 108, 159, 173, 226
docena, 227, 228
dos, 72 nota 5, 72-76, 78, 94, 100, 119,
dualismo, 46, 92, 100, 188-189, 222
duelo, 109

edad, 73, 76, 86, 91-92, 95, 182, 218, 234; de mazorcas de maíz, 99-100; de aprender a tejer, 134
encomienda, 203
entierro, 110
enumeración, 108, 109, 114
equilibrio, 196, xxxxxx; lenguaje del, 157
escritura, 39, 44-47, 64, 117, 185, 211, 217
escuela, 60, 121, 121 nota 4, 138, 178
espacio, 115-118, 130, 132
español(a), 121; conquista, 24, 63, 114, 190, 200 y ss.; lengua, 48; nombres de números 27, 54
especies, 126, 129, 161
estrella, 105, 113, 126
etnoaritmética, 24. *Véase también* etnomatemática
etnofilosofía, 23
etnomatemática, 20, 21, 22, 23, 32
etnonúmeros, 24
evaluación, términos de, 156-157
excedente, 203, 205
exceso(ivo), 54, 73, 162, 198
exponencial, 168

familia, 28-29, 33, 69, 71, 77, 113, 142
fanega, 204
fecundidad, 105, 113
fertilidad, 100
filosofía, 20; de la aritmética, 30-31, 51, 67, 177-178, 213-216; de la matemática, 23, 30, 51, 81, 177-178, 213-216
formalismo, 23, 32, 156
fórmula, 135
fracción, 163, 164, 176
fragmento, 175. *Véase también* división: *rak'i*
funeral, 110
futuro, 80, 118

ganancia, 145, 170
generación: de colores, 104; de numeración decimal, 220; de secuencias numéricas, 89, 93, 96, 214; de secuencias ordinales, 84, 85; como reproducción, 85
género, 59, 83, 86, 124, 126 nota 5
genitales, 34-35, 59, 124, 167, 231, 232
geométrico, 126, 134, 138, 148
gradaciones de edad, 28, 34, 67, 79, 82, 84, 170, 180, 182-183

habilidad, 65, 11, 112
hábito, 135, 141
hembra, 84, 104
herramienta, 93-94
hijo(s) / crías / retoños: 103-104, 113, 160, 182; gradación de edades de, 67; como colores, 104; como mazorcas de maíz, 98-99, 100-101, 118; dedos como, 111; números como, 85, 106; en la metáfora del rastrillo, 94; en la ontología quechua de los números, 28, 180
hilo, 128-134, 172, 175, 214
historia, 39
hombre, 169
hombre-mujer, 169
homosexual, 114, 169
huancas, 203
huayru, 110
huevo, 60, 182
hunu, 55, 190

idioma, 24
igual, igualdad (equidad), 157, 177, 197, 225-226
impar. *Véase* número
inca, 26, 51, 151, 181-183, 218; astronomía, 104-105; burocracia, 18, 151, 185; cosmología, 118; imperio, 25, 77, 184, 189, 209; reyes, 207, 209; alfabetismo, 45
infinito, 55, 112
infinitud, 35, 38, 166, 235
inglés, 67, 109, 117
intuicionismo, 23, 31
inventario, 109, 114
inverso, 103
iqwaye, 34-36, 38, 57, 72 nota 5, 93, 201
izquierda, 92, 118, 132. *Véase también* dirección; derecha

jerarquía. *Véase* rango
jíbaro, 58
juego, 69, 110, 119, 231
jurq'a. *Véase* rastrillo
jurquy. *Véase* restar

k'uychi. *Véase* arco iris
kancha. *Véase* corral
kantu, 131
khallu, 73, 75, 78, 89-90, 224. *Véase también* número: impar
khalluntin, 75, 78, 90. *Véase también* número: par
khipu, 18, 109, 148-149; realización de censo con el, 115; del sistema de *ceques*, 195; afirmaciones de los cronistas sobre el, 184 notas 6 y 7; en Guaman Poma, 210-211; matemática del, 151, 191-193; registrando narrativas en el, 109 nota 2; tributo registrado en el, 185-187; y escritura, 44-45
khipukamayuq, 184 notas 6 y 7, 186-188, 190-191, 203, 210
khuchu, 111 Véase también *contar*; *yupa*.
kpelle, 145
kuraka, 92, 189, 203, 205, 206, 214
kuti. *Véase* turno.

laya, 126, 129-130, 132, 134, 154, 176. *Véase también* banda (tejida)
lenguaje, 32, 36-37, 43 de los números, 18
Linear B, 45
lingua franca, 25
lizo, 127
llama, 83, 181
lógica, 24, 35, 144; de la numeración decimal, 218-221; desarrollo de, en Occidente, 40-42; inca, 196, 205; de nombres de números, 215; de números, 190, 205, 214; del platonismo, 33; de la adivinación, 68; de la función sucesora, 90
luna, 163

macho, 83
machu, 83, 88
madre: en secuencias cardinales y ordinales, 28; corral, 83; simbolismo en los dedos de, 87-88, 93; en el reparto de comida, 177; maestra tejedora, 30; en la metáfora del rastrillo, 94-101; embarazo de, 160; en la ontología quechua de los números, 29, 67; en conjuntos de cinco, 111. *Véase también* mama
maduro(ar), 94, 97, 99, 135
maestra tejedora: movimientos corporales de, 127; en Candelaria, 124; conocimiento del

dinero, 145; madre como origen de números y colores, 126, 214; uso de números por parte de, 134; prácticas de urdido de, 134, 139-140; prácticas de tejido de, 126 nota 5, 130. Véase también *mama*
maíz, 69, 97-101, 100 nota 2, 104, 113, 118, 141, adivinación con, 68-71
maki. *Véase* mano.
mama: *ayllu*, 85; como color del arco iris, 102-105; corral, 83-84; mazorca de maíz, 96-99, 100-101; en la distribución de alimentos, 180; como oro, 105; madre, 30; como origen de los números, 114, 167, 170; rastrillo, 95-96; pulgar, 86, 87, 92. *Véase también* maestra tejedora
mano(s), 233; al contar, 229; como modelo familiar, 111; en el conteo jíbaro, 58; como medida, 73, 224, 231; emparejamiento de, 75, 89-90, 219; y rastrillos, 93-96. Véase también *khipu*
Marawa, 50, 99-100
maricón, 114. *Véase también* homosexual
mari-machu, 124. *Véase también* homosexual
más, 161
matemáticas, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 138-139; quechua, 147 y ss., 217-218; occidental, 29, 33, 36, 156, 200-202
matemático, 16-17, 36, 37, 213
maya, 46, 108 nota 1
medida, 157, 228
medio, 88-89, 229. *Véase también* centro; *chawpi*
mellizos, 76, 98
mercado, 55, 50, 126, 145, 204, 205, 213, 215
mestizo, 55
metáfora: de edad, 95; corporal, 117; de números, 54, 59-60, 121, 223-235; par e impar como, 74
metal, 148, 105 nota 5
metalurgia, 148
mezcla, 148
mil, 60-62, 64-65, 234. *Véase también* waranqa
millón, 55, 234
mini. *Véase* trama
miray, 60-62, 85, 120, 164 y ss., 169-170. *Véase también* multiplicar
mitad, 162, 229
mitmaq, 25
mnemotécnico, 45
moneda, 205-206, 225
movimiento: corporal, al tejer, 124, 127, 140; en el espacio del contar, 115
mujer, 59, 85, 114, 132, 145, 169, 214
multiculturalismo, 42, 201
multiplicación, 20, 29, 126, 134, 150, 159, 164-170; ontología de, 166-170
multiplicando, 62
multiplicar, 60-62, 120, 164-171. Véase también *miray*
multiplicidad, 85, 108, 164, 168-169, 235
muyu. *Véase* círculo

nacimiento, 29, 76, 84, 142, 168
nada, 63-64. *Véase también* cero
negro, 105, 129
niños, 119, 138, 142
nombre(s): de animales, 114; de mazorcas de maíz, 97; dedo, 87-88; rastrillo, 95; de colores del arco iris, 103; español, número, 67; en la teknonimia, 142. *Véase también* quechua
nudo, 64, 187
nueve, 233
numeral(es), 45; clasificadores, 108; arábigos, 18, 24, 60, 64, 206-207, 209; romanos, 206; sumerios, 46
número(s), 22, 38, 49, 69, 84, 108, 116; aimaras, 58; cardinales, 28-29, 34, 51, 53 ss., 55, 106, 116, 206-212, 218-221; compuestos, 27, 51, 55, 60-62, 64-67, 119-121, 165; espacio-tiempo de los, 116, 117-118; impares, 34, 68-77, 72 n 5, 89-90, 138, 159, 161, 219-222; lenguaje de los, 26, 139; no euclidianos, 38; nombre(s) de, 53; ordinales, 28-29, 34, 51, 79 ss., 105-106, 115, 170, 212, 218-221; pares, 34, 68-77, 72 n 5, 89-90, 132, 138, 159, 219-222; puquinas, 56 n 3; quechuas, 56; transfinitos, 35, 38; uros, 56 n 3
número compuesto. *Véase* número(s)
número transfinito. *Véase* número(s)
ñaqen, 79-80. *Véase también* jerarquía; orden
ñawpa, 80, 85, 87-89, 93, 105 nota 5, 115. *Véase también* antepasado; antiguo
ñuk'u, 75. *Véase también* número: impar

occidental, 31, 33-34, 39-43, 68, 74, 81, 200-202. *Véase también* matemática
ocho, 231-232
ontología, 19, 24, 33, 213-216; como categoría metalingüística quechua, 30; de la multiplicación, 166-170; de numerales ordinales, 28-29, 81, 90, 105-106, 219-221; de números cardinales, 28-29, 67, 71, 78, 106, 218-221; de números iqwayes, 34; de unidades decimales, 204; modelo familiar como, 28-29, 180
oralidad, 40
orden de nacimiento, 35, 79, 82, 93, 182; de mazorcas de maíz, 96-100
orden: como jerarquía ordinal, 79; como objeto de ritual funerario, 110-111; como resultado de secuencia numérica, 119; de colores del arco iris, 102-103, devaluación como amenaza al, 215; en el simbolismo del nueve, 233; en oposiciones simétricas, 198; en secuencias textiles, 137; fuentes de, 106
origen, 65; de *ayllus*, 85, 90-91; de la ordenación, 96 y ss.; de números, 43, 82, 105, 114, 126, 145, 214; del espacio del contar, 115; del color, 105, 126

pachaq, 60-62, 64-66, 189-190, 197, 205, 233-234. *Véase también* cien
pachatira, 104
padre, 35
pallay. *Véase* tejido de levante
palqa. *Véase* división
pampa, 129
pantakuq, 103. *Véase también* confundir
papa, 71, 112, 158
par(es): en pronosticación de cultivos, 68-72; de manos, 58, 89-90, 153; semillas plantadas en, 168; en semiótica de lo par e impar, 72-78; en el simbolismo de uno, 223-225; en el simbolismo de dos, 225-226; hilo, 127, 130-131, 132, 134, 140; y mellizos, 98; como tipo de colección, 56
par. *Véase* número
parcialidad, 90-91, 188, 197-198, 221
pareja, 75, 90, 128, 169
parentesco, 43; y el *ayllu*, 66; conteo y, 121; entre mazorcas de maíz, 98-101; jerarquía y sucesión en el, 34-35; como modelo de relaciones numéricas, 28-29, 33, 54; al denominar los colores del arco iris, 102-104; en secuencias ordinales, 84; y gramática quechua, 77-78; siriono, 141-143
parte: como descomposición del todo, 172, 175, 176; fracción, 162, 163; una, de un par, 75, 89, 129, 160; cuarto, 25, 77; de colores del arco iris, 104; remanente, 162, 163; respecto al todo, 77, 89, 160, 162, 163; de una unidad decimal completa, 65
patrón, 135, 194
peso, 163, 175
pichqha, 110. *Véase también* cinco
pie, 58
piedras, 197
piel, 234
planta, 97-98, 168
platonismo, 23, 31-34, 36-38, 40-42, 156
plumaje, 100
plural, 55, 108
pluralidad, 46
pluralización, 167, 169. *Véase también* multiplicación,
población, 191, 193
porcentaje 190-192
posesión: como adición, 227; en números compuestos, 60-61, 64-67, 120; en la numeración decimal, 94; en las relaciones de parentesco, 77-78; emparejamiento como, 73; relación de, con el cero, 63; del sucesor, 76
posición, 63, 102, 115, 117, 186, 218
precio, 108, 163
pre-operacional, 35, 143-144
presente, regalo, 155
préstamo, 197
primero, 79-81, 83, 86, 91, 92, 96
procreación, 34-35, 93
prohibición de contar, 66, 102, 111-115
pronosticación, 68-72, 110
propiedad, 65
proporción, 148, 162
prototipo, 28, 99, 111, 154, 155, 219
psicología, 32
pulgar, 89, 91-92, 95

puquina, 25, 56 n 3

qhari, 169. *Véase también* hombre
qhespi, 71
qhincha. *Véase* desequilibrio
qhipa, 80, 103, 117. *Véase también* seguir; futuro
quechua, 17, 48, 48 n 8, 147; historia de, 24-27; ortografía, 53 n 1
quinario, 27, 57
quinua, 105

rango / jerarquía, 90-91, 109, 209, 212; en la organización política aimara, 196-198; en secuencias cardinales, 34-35; al contar, 119; en la división dual, 91-92; en secuencias ordinales, 28, 34-35, 51, 79, 80-82, 98, 113, 218; en la organización de los *khipus*, 186; en el espacio-tiempo del contar, 117
rastrillo, 93-96
ratones, 113
razón, 148, 162
rebaño, 83-84, 112-114
rebelión, 215 n 14, 216
reciprocidad, 69, 138, 155, 157, 189, 197, 203, 215
rectificación, 177, 221-222; mediante operaciones aritméticas 29, 67; en la organización política aimara, 196-199; en la era colonial, 213; definición de, 29, 153-155; y devaluación de la moneda, 215-216; en el calendario inca, 194-196; en la matemática inca, 217-218; lenguaje de la, 157; de condiciones materiales, 173; como valor social quechua, 71
recuento, 107-109
reducir, 163
remanente, 162, 163, 224
repartimiento, 215
reproducción, 51, 83, 106, 114, 126, 166, 167-170; animal, 66, 83-84; humana, 85, 104; de número(s), 83-84, 214; de plantas, 99-101
resta / sustracción, 20, 29, 57, 74, 119-120, 150, 161-164
restar, 161-164
ritmo, 124, 135, 140
ritual, 195, 197
roca, 71

sachuy, 169
salario, 124, 126, 145
sarakuti, 100 n 2
Sara Mama, 99-101, 100 n 2
sara. *Véase* maíz
saya, 227. *Véase también* parcialidad
sayt'u, 102. *Véase también* continuum
secuencia: de *ayllus* en parcialidades, 91-92; de memorias, 110; de metales, 105; numérica en el continuum espacio-tiempo, 118; de números, 119; de números y dedos, 86; ordinal, 79, 82, 85; en tejido de levante, 134-136; como jerarquización, 212; patrón de hilos, 127, 136; de tipos de rastrillos, 96
segundo, 79, 81, 96
seis, 230
selk'nam, 143
semilla, 70, 71, 168
separar, 66, 75, 102, 111, 114, 171, 172-173, 176
sibling, 28, 87-88, 93, 98, 103, 183
siembra, 68-72, 176, 181
siete, 54, 231. *Véase también* número(s)
signo, 38, 69, 72; numérico, 45, 60, 63, 64, 201
siguiente, 73, 76, 85, 89, 103, 117
símbolo, 24, 74, 82, 212; color, 100, 104-105; número, 19 n 1, 54, 59-60, 223-235
simetría, 132, 137, 198
simun, 130-131
sintaxis, 54
siriono, 141-143
social(es), 43; artefactos, números como, 37; orden, en relaciones políticas aimaras, 198-199; organización, y matemática, 33-34; relaciones, y nombres de dedos, 93; relaciones, y rectificación, 71; relaciones, como fuente de orden, 106; relaciones en metáforas de números, 54; relaciones, en ontología numérica, 28-29, 33, 67, 121; relaciones, en secuencias ordinales, 51
sol, 182
sucesión: conteo y, 119; en la ontología numéri-

ca iqwaye, 34-35; en la maduración de la planta de maíz, 98-101, 113; en secuencias numéricas, 95; en el continuum numérico espacio-temporal, 117; en la ontología quechua de los números, 28-29; de los colores del arco iris, 103; relaciones de, en el ordenamiento, 79, 81-82, 105-106; como series de grados de edad, 89
sucesor, 28, 76, 90, 98-101, 118, 220
suerte, 69, 72, 112, 231
suma, 113
suma / adición, 20, 29, 60-61, 119-120, 150, 153, 158-161, 165. Véase también *yapa*
sunqu, 131. *Véase también* centro; medio

taba, 110. *Véase también* juego
taller, 123
tallo (maíz), 97, 98, 101, 103, 118
taqi sara, 99
tawa, 77. *Véase también* cuatro
tehuelche, 61
tejer, 59, 124, 126 y ss.
tejido, 49, 104, 119, 122, 127 n 6, 147-148; receta, 135
tejido de levante, 127, 135, 136
teknonimia, 142
telar, 134
término nuclear, 152-153, 157
testículos, 60, 223, 229, 230, 232
textil, 49-50, 75, 145, 207-209; disposición de, 128-130
tiempo, 77, 94, 115-118, 194-195
tinku, 156, 169, 197 n 11, 198,
torcido (de hilos), 160, 172
trabajo de campo, 47-48, 177; trabajo, división del, 122, 124; tributo en, 189, 192, 203
tradicional, 22, 40
trama, 127,
tres, en la filosofía china, 72 n 5; buena fortuna relacionada con, 72; como un "par", 130, 134; status de, en enunciados aditivos, 161; como sucesor de dos, 99; simbolismo de, 226-227; como unidad de lo completo, 54, 234; como unidad de par e impar, 72-73. *Véase también* número(s)
tributo, incaico, 51, 186, 189, 190-193, 204-205; hispano-colonial, 203-205, 213
tucapu, 207-209, 212
túnica, 207-208, 212
turno, 164, 166

ujnintin, 75, 119. *Véase también* número(s): par; uno
último (en secuencia), 80, 88, 103-104, 117-118
unidad doméstica / familia, 126, 186, 189, 191, 214
unir, 160
unku. *Véase* túnica
uno: en filosofía china, 72 n 5; división de, en dos partes, 75; en el modelo del rastrillo, 95; en relación de emparejamiento, 72-76, 78, 219-221; en la transición de los colores del plumaje, 99-100; en pronósticos, 70-72 en ontología quechua de los números, 92; símbolos y metáforas de, 223-225
uno a uno, 176, 168, 117
uno por uno, 66, 70, 71, 86, 109,
urdimbre, 49, 122, 127, 128-134; conteo, 130-134, 140
urqu, 83, 169. *Véase también* macho
uru, 56 n 3, 62
uywa. *Véase* animal: diseños textiles

vacío, 63
vagina, 167
valor, 55, 64, 71, 108, 201, 214, 215, 222
verdad, 31-32, 33, 34, 36, 40-42, 72 n 5, 200-201, 211
vestimenta, 231, *axsu*, 128-131, 134, 140
vigesimal, 27, 57

wank'a, 70, 71
waranqa, 55, 60-62, 189, 205, 234. *Véase también* mil
warmi, 169. *Véase también* mujer
watu, 126, 134. *Véase también* banda (tejida)
wiñay, 171

yana, 103-104. *Véase también* negro
yanantin, 76. *Véase también* número(s): par; pareja

yapa, 154-155, 189, 193, 198, 215, 216. *Véase también* adición
yapay, 60-62, 119, 120, 153, 158-159, 178. *Véase también* adición
yunga, 25, 108 n 1
yuntantin, 76, 90. *Véase también* par(es)
yupa, 55, 104, 107 y ss., 141, 178. *Véase también* contar

Índice onomástico y toponímico

Abercrombie, T., 48 n 8, 109 n 2
Adorno, R., 206, 207, 211, 212
Albornoz, C. de, 206
Altschuler, M., 110
Andrien, K.J., 203
Aristóteles, 40-43
Aritmética de Treviso, 165, 172
Arnold, D.Y., 109 n 2
Ascher, M., 18, 20, 21, 31, 33, 57, 63, 137, 144, 148, 183, 185, 186, 187, 188
Ascher, R., 18, 148, 183, 185, 186, 187, 188
Asur, 49-50, 126 n 5, 145
Aveni, A.F., 93, 180, 194

Barnes, M., 26
Barrow, J.D., 23 n 2, 32
Bertonio, L., 57 n 4, 88, 98, 196
Betanzos, 48, 104
Biersack, A., 35
Bischoff, W.L., 206, 213 n 13
Bishop, A.J., 200, 202
Bolivia, 25-26, 48n8, 49, 102, 141, 196, 215
Boone, E.H., 44
Bordieu, P., 135
Boyer, C.B., 28
Briggs, L.T., 59
Bustillos, 85

Candelaria, 30, 49, 103, 123, 124, 126 n 5, 129, 131, 135, 139, 145,
Carrera, D.F. de la, 108 n 1
Cereceda, V., 49, 100, 104, 105, 148
Classen, C., 118
Cobo, B., 184, 195
Condori, María, 123
Conklin, W.J., 148
Connerton, P., 135
Crump, T., 20, 23, 31, 54, 57, 82, 145, 185, 201
Crystal, D., 24
Cummins, T., 44, 209, 211, 212
Curi Ocllo, 206
Cusihuamán, G., A., 53 n 1, 65, 87, 177
Cuzco, 25, 80, 194-195, 209

Chacón S. J., 19 n 1
Chadwick, J., 45
Chaupi Ñamca, 183 n 5

Dantzig, T., 82, 141
Dávalos, J., 104
Desrosiers, S., 148
Dumbarton Oaks, 208, 209
Dummett, M., 28, 32, 81, 156

Earls, J., 148
Emery, I., 128
Espinoza Soriano, W., 186, 190 n 9, 203

Flores Condori, B., 123, 126
Flores Condori, I., 123, 126

Flores Vargas, D., 49, 125
Flores Vargas, V., 124
Forbes, D., 59
Franquemont, C.R., 135, 173
Franquemont, E.M., 135
Frege, G., 32, 37, 156

Garcilaso de la Vega, el Inca, 184
Gelb, I.J., 44
Gifford, D., 100 n 2
Gillings, R.J., 31
González Holguín, D. de, 177; sobre *apa-*, 98; sobre *ayllus*, 66; sobre el contar, 108, 109, 115; sobre la división, 174; sobre lo par e impar, 77; nombres de dedos de, 87, 89; sobre la memoria y la sustracción, 162; sobre la multiplicidad, 85; sobre *-ntin*, 77; sobre la ordenación, 81; sobre la reproducción y la multiplicación, 168; sobre *tucapus*, 207
Goody, J., 39-44, 185
Gough, K., 39
Grecia, 39-42
Guacrapáucar, J., 203
Guaman Poma de Ayala, F, 197 n 10, 206-212
Gusinde, M., 143

Halverson, J., 41, 44
Hallpike, C.R., 31, 35, 36, 121, 141, 142-144
Hardman-de-Bautista, M.J., 56
Hardy, G.H., 30, 31, 156
Harris, O., 205
Herrero, J., 158, 177
Hickman, J.M., 72
Holmberg, A.R., 141-142
Hornberger, N.H., 121 n 4
Huallallo Caruincho, 182 n 4
Huánuco, 209
Huarochirí, 92, 181-182
Huatya Curi, 182 n 3
Huerta, A. de, 177
Hurford, J.R., 36, 37, 39, 47, 54 n 2, 55, 57, 82, 108, 167, 169

Ica, 195
Isbell, B.J., 31, 84 n 1, 110, 119, 135, 189
Izko, X., 84

James, G., 20-21
James, R..C., 20-21
Jauja, 203-205
Joseph, G.G., 21, 22, 201
Julien, C., 190-193

K'anas, 99
Karsten, R., 58, 59, 110
Kitcher, P., 36-37, 146

LaBarre, W., 56 n 3, 62, 71
Langer, E.D., 49
Lara, J., 53 n 1, 98, 177, 178
Larson, B., 205
Lave, J., 121, 178
Lechtman, H., 148
Lehmann, D., 205
Lira, J.A., 98, 177
Locke, L.L., 18, 187
López-Baralt, M., 105
Lucanas, 206

Mackey, C., 148
Mannheim, B., 25, 26
Marawa, 50, 99-100
Martínez, G., 49, 104
Marx, K., 38
Matienzo, J. de, 92
Mauss, M., 155
Mayer, E., 189, 205
Meisch, L.A., 123, 126
Mendizábal Losack, E., 19 n 1, 59, 183, 187, 197 n 10
Menninger, K., 31, 57
Meyerson, J., 48 n 7, 123
Mignolo, W.D., 44, 46
Miller, G.A., 54 n 2
Mimica, J., 24, 31, 34-35, 57, 72 n 5, 93, 121, 139, 141, 201
Minnaert, M.G., 102 n 3
Misminay, 50
Mitre, A., 213 n 13, 215
Morató, P.L., 160, 178
Mossi, H., 177
Murra, J.V., 122, 186, 190 n 9, 203, 204
Murúa, M. de, 206

Musters, G.C., 61

Nakayama, S., 31
Needham, J., 31, 201
Nina Llanos, Primitivo, 30, 66, 178; sobre términos aritméticos, 159; sobre los *ayllus* de Bustillos, 84; sobre corrales, 83; sobre nombres de dedos, 88; presentación de, 48; sobre secuencias numéricas, 119; sobre símbolos numéricos, 59; sobre colores del arco iris, 102; sobre el simbolismo de la madre, 177
Nuttall, Z., 108 n 1

O'Phelan Godoy, S., 216
Ortiz, A., 180

Pacariqtambo, 47-48, 69-71, 87, 91
Pachacamac, 212
Paria Caca, 182 n 2, 183
Parker, G., 25
Parsons, E.W.C., 72
Pärssinen, M., 185, 186, 190 n 9, 204
Phillip, C.R., 203
Phillip, W.D., 203
Piaget, J., 35, 36, 119 -121, 139, 141, 143, 162
Pizarro, F., 203-204
Platón, 40, 41
Platt, T., 48, 77, 84 n 1, 90, 196-198, 213 n 13, 215
Pléyades, 113, 194
Polo de Ondegardo, J., 105
Porras Barrenechea, Raúl, 206
Posner, J.K., 120
Potosí, 84, 109, 121 n 4, 205
Protzen, J.P., 148
Puno, 121 n 4

Quispe, Santusa, 49, 124, 125

Radicati di Primeglio, C., 18, 148, 186-188
Rappaport, J., 44, 185
Remy, P., 189
Rivière, G., 91-92
Roncalla Fernández, F.A., 31, 119
Rostworowski, M., 189
Rotman, B., 23 n 2, 32, 36-39, 64, 112
Rowe, J.H., 25, 184, 185, 190, 203
Russell, B., 81

Salazar-Soler, C., 105 n 5
Salomon, F., 92, 110, 111, 181-183, 206
Sánchez de Lozada, F., 158, 177
Santo Tomás, D. de, 76, 87, 89, 177, 219
Sawyer, A.R., 148
Schmandt-Besserat, D., 46
Shimada, I., 148
Solís, F. G., 19
Solomon, B., 72 n 5
Solórzano y Pereyra, J., de, 211
Spalding, K., 203, 205
Starn, O., 18
Stern, S.J., 203
Sucre, 19, 48, 80, 88
Sullivan, L., 148
Swetz, F.J., 165, 172

Tandeter, E., 205
Taquile, 113
Tarabuco, 49, 104, 126, 130, 139
Tawantinsuyu, 25
Torero, A., 25, 26
Tschopik, H., 71
Turner, M., 29

Urioste, G.L., 92, 181-183
Urton, G., 19, 47-48, 84 n 1, 87, 91-92, 102, 104-105, 123, 148, 149, 185, 186, 190 n 9, 211

Valencia, E., A., 99-101
Van der Ploeg, J.D., 19, 68
Van der Waerden, B.D., 31
Vía Láctea, 104-105
Viracocha, 212

Wachtel, N., 25
Watt, I., 39-45
Wedin, A., 189
Wittgenstein, L., 28

Yapita, J. de D., 109 n 2

Zaslavsky, C., 31, 57, 58
Zorn, E., 113 n 3, 126 n 5
Zuidema, R.T., 45, 84 n 1, 91, 148, 184, 186, 190, 194-195, 212

La vida social de los números. Una ontología de los números y la filosofía de la aritmética quechuas
se terminó de imprimir en el mes de mayo del 2003
en la Imprenta del Centro Bartolomé de Las Casas
Limacpampa Grande 565 - Apartado 477
Teléfono: 234073 - Fax: 245656
e-mail: cbcimpta@apu.cbc.org.pe
Cuzco, Perú

Antropología
2

"Este es un libro de notable destreza en el campo de la investigación etnográfica y contiene importantes revelaciones en cada capítulo, muchas de las cuales conciernen a áreas enteras de investigación que nadie más ni siquiera ha intentado investigar... Es un trabajo de primera importancia realizado por un etnógrafo de primer nivel."

Frank Salomon, profesor de Antropología,
Universidad de Wisconsin-Madison

Desentrañar todos los misterios del *khipu* requiere la comprensión de cómo los valores y las relaciones numéricos pueden haber sido utilizados para cifrar información sobre vínculos y estructuras sociales, familiares y políticas. Éste es el problema que Gary Urton aborda en su estudio exploratorio del origen, la significación y la trascendencia de los números, así como los principios filosóficos que subyacen en la práctica aritmética entre los pueblos quechua-hablantes de los Andes.

Basándose en un trabajo de campo en comunidades de Sucre, en la parte sur central de Bolivia, Urton propone que los pueblos quechua-hablantes concebían y conciben el origen y la significación de los números de manera similar a sus ideas y formulaciones respecto a género, edad y relaciones sociales. También demuestra que su práctica de la aritmética está fundamentada en un cuerpo bien articulado de principios filosóficos y valores, el cual refleja un intento continuo de mantener equilibrio y armonía en las esferas material, social y moral de la vida comunitaria.

Gary Urton es profesor de Antropología y director de la División de Ciencias Sociales en la Universidad de Colgate.

cbc